

فرآوری:

علیرغم تمام تحولات تکنولوژیکی، پیشرفتهترین کشورهای صنعتی، توسعه بخش کشاورزی را نه تنها مکمل بخش صنعت می دانند بلکه اهمیت تولید غذا را در پیوند با امنیت ملی خود نیز ارزیابی مینمایند. در کشور ما علاوه بر اینکه توسعه صنعتی نسبتی با روندی که در دنیا صورت میگیرد ندارد از ارتباط آن با بخش کشاورزی نیز غفلت شده است. با توجه به امکانات وسیع ایران بر خورداری از تنوع شرایط آب و هوایی و امکان تولید تقریباً تمامی انواع محصولات مناطق معتدل، نیمه گرمسیری و گرمسیری و همچنین کیفیت بالای محصولات تولیدی آن موجب شده است تا ایران یکی از پنج کشور جهان باشد که در تولید حدود ۲۰ محصول کشاورزی جزء تولیدکنندگان عمده باشد. این در حالی است که از تمامی امکانات (اراضی قابل کشت و آب قابل استحصال) نیز استفاده نمی شود. با توجه به رقم بالای حدود ۳۰ درصد ضایعات محصولات کشاورزی و همچنین اهمیت صنایع تبدیلی در کاهش ضایعات و ایجاد ارزش افزوده، درآمدهای ارزی و اشتغال بررسی وضعیت این صنایع و ارائه راهکارهایی جهت حضور موفق در بازارهای بین المللی از اهمیت خاصی برخوردار است.

تعریف صنایع تبدیلی:

صنایع تبدیلی و تکمیلی بخش کشاورزی به صناعی گفته می شود که به فرآوری و عمل آوری محصولات نباتی و حیوانی از جمله زراعی، باغی، شیلاتی، دام و طیور، جنگل و مرتع می پردازد و در تعریف فرآوری آمده که دربرگیرنده، تغییرات فیزیکی، شیمیایی، ارگانولپتیکی، نگهداری، بسته بندی و توزیع است. بدین وسیله ماندگاری این محصولات را بیشتر و مصرف و عرضه آن را، مناسب تر نمود و در مجموع از طریق این نوع صنایع ارزش اقتصادی محصولات را بالاتر برد.

می توان تعریف دیگری از صنایع تبدیلی به این شرح ارائه داد: صنایعی که فرآورده های کشاورزی و دامی را تبدیل به مواد و کالای نیمه ساخته و یا آماده مصرف می سازد را صنایع تبدیلی می نامند. صنایع تبدیلی - تکمیلی یکی از شاخه های مهم رشته کشاورزی به شمار می آید.

صنایع تبدیلی:

بدون تردید ایجاد صنایع تبدیلی یکی از سودمندترین ارتباطات بین دو بخش صنعت و کشاورزی است. این صنایع باعث کاهش میزان بیکاری های دائمی و فصلی در مناطق روستایی می شود. همچنین زمینه مناسب جهت توسعه بخش کشاورزی را فراهم می کند و به افزایش تولیدات، بهره وری، ایجاد فرصت های شغلی، تامین نیازهای اساسی، پیوند با دیگر بخش های اقتصادی و کاهش

صنایع ماهی

نابرابری‌های منطقه‌ای منجر خواهد شد. لذا اینگونه صنایع می‌تواند پیش نیاز استراتژی صنعتی شدن و تامین کننده امنیت غذایی در کشور باشد.

این موضوع در برنامه‌های مختلف توسعه مورد توجه قرار گرفت و در برنامه پنجم نیز ایجاد ظرفیت‌های جدید برای فرآوری ۲۵ میلیون تن محصولات کشاورزی پیش‌بینی شده است.

صنایع تبدیلی به دلیل به کارگیری محصولات کشاورزی به عنوان مواد اولیه می‌تواند عاملی برای استفاده بهتر از این محصولات تلقی گردد. بسیاری از محصولات کشاورزی دارای زمان تولید و مصرف متفاوتی می‌باشند. تولید یا برداشت آنها معمولاً در یک زمان مشخص و کوتاه ولی مصرف در زمان طولانی تری صورت می‌گیرد. صنایع تبدیلی می‌تواند با حفظ و نگهداری محصولات در آنها به گونه ای تغییر و تبدیل ایجاد نماید که امکان مصرفشان در طی سال میسر باشد. ایجاد و گسترش صنایع تبدیلی دارای برخی اثرهای اقتصادی از جمله ایجاد ارزش افزوده، ایجاد اشتغال، ایجاد درآمدهای ارزی و همچنین استفاده بیشتر از محصولات کشاورزی و بهاین ترتیب جلوگیری از اتلاف و ضایع شدن محصولات می‌گردد. گسترش صنایع تبدیلی از دو جنبه، الف) ارزش افزوده ایجاد شده در بخش، صرف افزایش ارزش افزوده های خود بخش می‌شود و ب) به دلیل رابطه ای که با بخش‌های دیگر دارد موجب ایجاد ارزش افزوده در این بخش‌ها می‌گردد. از آنجایی که صنایع تبدیلی از محصولات کشاورزی به عنوان ماده اولیه استفاده می‌نماید، گسترش و توسعه صنایع مذکور موجب افزایش تولید و یا افزایش استفاده از تولیدات گردیده و به طور غیرمستقیم ایجاد ارزش افزوده خواهد نمود.

طبقه بندی صنایع تبدیلی و تکمیلی:

الف- محصولات دامی

صنایع تبدیلی و تکمیلی دامی شامل: ۱- فرآورده های لبنی ۲- کشتارگاه دام و طیور ۳- بسته بندی گوشت و مرغ ۴- فرآورده های گوشتی می‌باشد.

ب- محصولات شیلاتی

۱- کنسرو ماهی ۲- عمل آوری ماهی و میگو ۳- پودر ماهی

ج- محصولات زراعی

۱- آردسازی ۲- برنجکوبی ۳- رب گوجه فرنگی ۴- بسته بندی غلات و حبوبات ۵- ماکارونی ۶- کیک و کلوچه ۷- آرد گندم و برنج ۸- ترشی ها و شورى ها ۹- روغن کشى از دانه هاى خام ۱۰- فرآورده هاى سيب زمينى و....

د- صنايع محصولات باغى

۱- بسته بندى خرما ۲- بسته بندى و عمل آورى پسته ۳- خشکبار ۴- عرقیات و اسانس ۵- لواشک ۶- بسته بندى میوه ۷- کمپوت ۸- فرآورده هاى زيتون ۹- بسته بندى زعفران ۱۰- گیاهان داروئى ۱۱- ساير (توليد سرکه، آبلیمو، مربا، بسته بندى چای، بسته بندى قارچ و) مى باشد.

از مشکلات عمده در حوزه کشاورزی وجود مقدار زیادى ضایعات است که این مقدار ضایعات حدود ۳۵ تا ۴۰ درصد از ۱۳۰ میلیون تن کل تولیدات کشاورزی را شامل مى شود. تازه خورى (خام فروشى) يکى از روش هاى مصرف محصولات کشاورزی است که حذف کامل آن از سبد مصرف مواد غذايى امکانپذير نيست. براى کاهش ضایعات و بالا بردن ارزش افزوده و افزايش کيفيت بايد به سورتینگ و بسته بندى روى آورد. يکى از اين راهکارهاى ايجاد ارزش افزوده در بخش کشاورزی و ارتقا سطح اقتصادى توليدکنندگان، استقرار صنايع فرآورى است.

ضایعات در کلیه مراحل مختلف توليد، توزیع و مصرف رخ مى دهد. ضایعات در مراحل توليد (کاشت، داشت و برداشت) عمدتاً ناشى از عدم استفاده بهينه و به موقع از نهاده ها مثل کود، بذر، نیروى انسانی و ... است. ضایعات مرحله توزیع در حین بازاریابى و بازاررسانى رخ مى دهد. با توجه به عرضه فصلی و تقاضای دایمى محصولات کشاورزی، کانال توزیع و بازاریابى شرایط خاصى را مى طلبد. ضایعات مصرف نیز به فرهنگ مصرف کننده و نوع مصرف بستگى دارد.

ارتقاء تکنولوژى و افزايش کيفيت بسته بندى محصولات غذايى مى تواند نقش مهمى را در ايجاد ارزش افزوده ایفا نماید. زیرا توجه به مسائلى از قبیل نور، حرارت، مواد افزودنى ضد فسادپذیرى و آفات و باکترى ها، باعث مى شود بازاریاب محصول را به قیمتی مناسب به فروش رساند. فروش به موقع موجب کاهش موجودى محصول در انبار، سردخانه و مزرعه شده و در نتیجه، ضایعات به حداقل مى رسد.

در ایران بخش هاىی که باید در آن افزايش ظرفیت صورت گیرد شامل، سيب زمينى (فرآورى و بسته بندى شده)، پياز (فرآورى و بسته بندى شده)، گوجه فرنگى (فرآورى)، سبزی، صیفى و محصولات گلخانه اى (فرآورى و بسته بندى شده)، میوه (فرآورى و

بسته‌بندی‌شده)، میوه‌های آجیلی (فرآوری و بسته‌بندی‌شده)، پسته، خرما و زعفران (فرآوری و بسته‌بندی‌شده)، مرکبات (فرآوری و بسته‌بندی‌شده)، محصولات نوین در صنایع لبنی، تخم‌مرغ (فرآوری و بسته‌بندی‌شده)، عسل (فرآوری و بسته‌بندی‌شده)، شیلات (فرآوری و بسته‌بندی‌شده)، کشتار صنعتی دام (فرآوری و بسته‌بندی‌شده)، قطعه‌بندی، بسته‌بندی و انجماد گوشت قرمز و مرغ و فرآورده‌های گوشتی است.

استراتژی ایجاد و توسعه صنایع فراوری محصولات کشاورزی با توجه به ارتباط مستمر با بخش کشاورزی و دارا بودن امکانات و قابلیت‌های موجود در مناطق تولیدی نظیر روستاها، به عنوان فعالیت اصلی روستاییان، نقش موثری در توسعه روستایی از طریق بازاریابی بهتر محصولات کشاورزی، ایجاد اشتغال، کاهش ضایعات و افزایش درآمد ایفا می‌کند.

فرآوری محصولات غذایی باعث توزیع بهتر درآمد و رفاه و در نتیجه برقراری عدالت اجتماعی می‌شود بنابراین توسعه صنایع تبدیلی کشاورزی یکی از محورها و زیرشاخه‌های اولویت‌های کشاورزی است.

به منظور رفع مشکلات صنایع تبدیلی برای حضور موفق‌تر در بازارهای جهانی و افزایش سهم صادرات محصولات کشاورزی از کل صادرات غیرنفتی کشور پیشنهادهایی به شرح زیر ارائه می‌شود:

۱) به صنعت بسته‌بندی در نقش یکی از بخش‌های کلیدی و مهم جهت نفوذ بیشتر در بازارهای جهانی و کسب قسمت بیشتری از ارزش افزوده حاصل از صدور محصولات مذکور به طور جدی توجه شده و سازمان‌ها و وزارتخانه‌های ذیربط برای به کارگیری فن‌آوری مدرن و به روزسازی صنایع بسته‌بندی موجود اهتمام ورزند.

۲) صنایع تبدیلی جهت فعالیت مداوم نیاز مستمری به مواد اولیه و محصولات تولیدی کشاورزی دارند. به دلیل شرایط خاص حاکم بر تولید محصولات کشاورزی ممکن است در یک سال مازاد عرضه و در سال بعد کمبود آن جهت رفع نیاز صنایع به وجود آید. پیشنهاد می‌گردد از طریق به کارگیری سیاست‌های قیمت‌های تضمینی و بیمه محصولات کشاورزی در کشاورزان اطمینان خاطر جهت تولید محصول در حد نیاز صنایع به وجود آید. در سالهای اخیر قیمت‌های تضمینی تبعیضی موجب کاهش تولید برخی محصولات شده که ممکن است مورد نیاز برخی از صنایع تبدیلی و تکمیلی باشد. مثلاً قیمت بالای خرید تضمینی گندم، موجب کاهش تولید جو، آفتابگردان، ذرت و پنبه شده است.

۳) مسئله به روزسازی فن آوری و لزوم نوآوری جهت حضور موفق در بازارهای جهانی در بخش های مختلف مورد تأکید است. از طریق ایجاد مراکز تحقیق و توسعه در خود صنایع و یا به کارگیری نتایج پژوهش های مراکز تحقیقاتی در این زمینه ها، حضور مستمر و موفق تر در بازارهای جهانی را می توان تضمین کرد. بنابراین ایجاد و حمایت از سرمایه گذاری در این زمینه ها ضروری است.

۴) زمینه دیگر برای گسترش صنایع تبدیلی، بازار نسبتاً بزرگ داخلی است. البته بسیاری از محصولات کشاورزی توسط خانوارها به صورت فله خریداری می گردد. با تحقیق و پژوهش می توان به صورت جزئی و بیشتر از نظر بسته بندی، محصولات را به صورت فرآوری شده عرضه و سپس دامنه آن را گسترش داده و سهم فرآورده های تبدیلی در الگوی مصرف خانواده ها را بیشتر نمود.

فصل اوّل

نقاله‌ها

هدف‌های رفتاری: در پایان این فصل، فراگیر باید بتواند که :

- نقاله را تعریف کند.
- انواع نقاله و موارد کاربرد آن را بیان کند.
- اجزا و قطعات اصلی نقاله را نام ببرد.
- اصول کار نقاله را توضیح دهد.
- نقاله را راه‌اندازی کرده، با آن کار کند.
- روش سرویس نقاله را توضیح دهد.
- نقاله را سرویس کند.

کلیّات

نقاله^۱ها، برای جابه‌جایی مواد مختلف از قبیل مواد دانه‌ای مانند غلات، شن و ماسه، مواد غذایی، مواد بسته‌بندی شده و ... مورد استفاده قرار می‌گیرند. با توجه به نوع ماده، مسافت و مسیر جابه‌جایی، انواع نقاله‌ها موجود است. نقاله‌ها باید دارای ویژگی‌های زیر باشند :

- الف – به مواد آسیب نرسانند.
 - ب – بتوانند حجم زیادی از ماده را انتقال دهند.
 - ج – توان مصرفی کمی داشته باشند.
- نقاله‌ها انواع مختلفی دارند که برخی از آن‌ها عبارتند از : نقاله تسمه‌ای، نقاله ماریچی، نقاله پیاله‌ای، نقاله زنجیری و نقاله بادی. در این فصل نقاله‌های مذکور شرح داده می‌شود.

۱-۱- نقاله تسمه‌ای^۲

نقاله تسمه‌ای، برای انتقال مواد دانه‌ای از قبیل غلات، سنگ‌ریزه و مواد بسته‌بندی شده مورد

استفاده قرار می گیرد. انواع نقاله های تسمه ای با توجه به نوع و خصوصیات مواد و مسیر انتقال موجود است (شکل ۱-۱). برخی نقاله ها ثابت هستند و مواد را در مسیرهای معینی حمل می کنند. برخی دیگر سیار می باشند و به مکان مورد نظر منتقل می شوند تا مواد را جابه جا کنند. نقاله های تسمه ای برای مسیرهای شیب دار موجود می باشند که در این نوع حتی زاویه شیب قابل تنظیم است. نقاله تسمه ای کانال دار برای محافظت از موادی که حین انتقال نباید با محیط اطراف در تماس باشند مورد استفاده قرار می گیرد.



الف



ب



ج

الف - نقاله تسمه ای افقی ثابت
ب - نقاله تسمه ای شیب دار سیار
ج - نقاله تسمه ای کانال دار

شکل ۱-۱

۱-۱-۱- اجزای نقاله تسمه‌ای

— **شاسی^۱**: شاسی، قسمتی از دستگاه است که اجزای دیگر بر روی آن نصب می‌شوند. در نقاله‌های شیب‌دار به منظور تنظیم شیب، شاسی از دو قسمت که نسبت به هم حالت مفصلی دارند تشکیل شده است. شاسی از پروفیل یا لوله‌های آهنی ساخته می‌شود (شکل ۱-۱) در نقاله‌های سیار، شاسی دارای چرخ می‌باشد.

— **موتور**: نیروی محرکه نقاله، به وسیله یک موتور احتراقی یا یک الکتروموتور^۲ تک فاز یا سه فاز تأمین می‌شود (شکل ۱-۱). موتور احتراقی در جاهایی که دسترسی به برق مشکل است، مورد استفاده قرار می‌گیرد، ولی کاربرد الکتروموتورها در نقاله‌ها بیشتر عمومیت دارد. وزن ماده و سرعت جابه‌جایی مواد در انتخاب توان موتور، مورد توجه قرار می‌گیرد.

— **غلطک محرک^۳**: غلتک محرک، به وسیله موتور می‌چرخد و تسمه نقاله را که روی آن قرار دارد به حرکت درمی‌آورد. این قطعه، در ابتدای شاسی نصب می‌گردد و جنس آن از لوله فولادی و قطرش نسبت به غلتک‌های دیگر بیشتر می‌باشد تا درگیری مناسبی بین تسمه و غلتک به وجود آید. انتقال حرکت از موتور به غلتک محرک، معمولاً به وسیله زنجیر^۴ و چرخ زنجیر^۵ انجام می‌شود (شکل ۱-۱۲).

— **غلطک متحرک^۶**: غلتک متحرک در انتهای شاسی نصب می‌شود و قطر آن از غلتک محرک کمتر است (شکل ۱-۲). این قطعه، به وسیله تنظیم‌کننده تسمه، کشیدگی تسمه را تنظیم می‌کند.



شکل ۱-۲- غلتک متحرک

۱ _ Frame

۲ _ Electromotor - Electric Engine

۳ _ Drive Pulley

۴ _ Chain

۵ _ Sprocket

۶ _ Return Pulley

— غلتک‌های هرزگرد فوقانی^۱: غلتک‌های هرزگرد فوقانی با فواصل مساوی روی شاسی نصب می‌شوند. تسمه، به هنگام حرکت روی این غلتک‌ها لغزیده، با شاسی تماس پیدا نمی‌کند. سه نوع غلتک هرزگرد فوقانی وجود دارد:

الف — غلتک صاف^۲: این نوع غلتک، برای جابه‌جایی مواد بسته‌بندی شده، در مواردی که سطح تسمه نقاله باید مسطح باشد، مورد استفاده قرار می‌گیرد (شکل ۱-۳).



شکل ۱-۳ — غلتک فوقانی صاف

ب — غلتک سه‌تایی: در این نوع، از سه غلتک استفاده شده است به گونه‌ای که سطح مقطع تسمه روی آن به صورت دوزنقه درمی‌آید. به این ترتیب حجم مواد دانه‌ای جابه‌جا شده، افزایش خواهد یافت (شکل ۱-۴).

ج — غلتک دو تایی: در برخی نقاله‌های تسمه‌ای به دلیل عرض کم دستگاه، از دو غلتک استفاده می‌شود (شکل ۱-۲). سطح مقطع تسمه روی این غلتک‌ها نیز دوزنقه است ولی حجم انتقال مواد در آن نسبت به نوع مشابه با غلتک سه تایی کمتر است.



الف



ب

الف — غلتک سه‌تایی

ب — چگونگی قرارگیری تسمه و مواد روی غلتک سه‌تایی

شکل ۱-۴

۱ — Carrying Idler

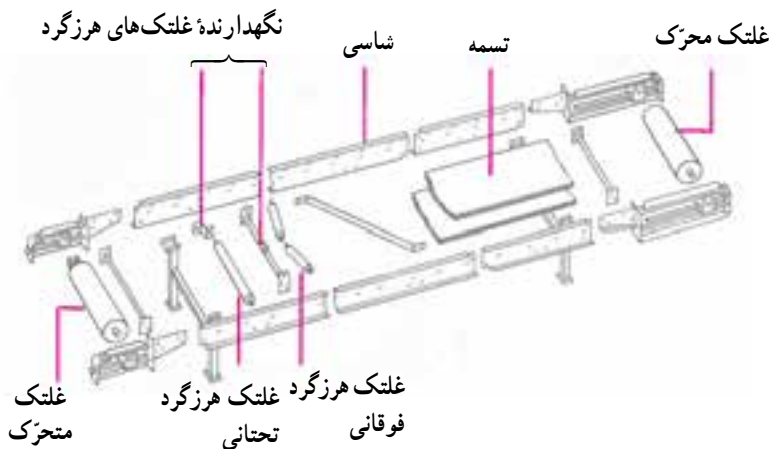
۲ — Flat Idler

— غلتک هرزگرد تحتانی^۱: این غلتک‌ها مشابه غلتک فوقانی صاف می‌باشد که با فواصل مساوی زیرشاسی نصب می‌شوند (شکل ۱-۵).



شکل ۱-۵— غلتک هرزگرد تحتانی

تسمه نقاله، پس از تخلیه مواد از زیر شاسی عبور کرده، به طرف دیگر نقاله می‌رسد. در این مسیر، تسمه از روی غلتک‌های هرزگرد تحتانی حرکت کرده، غلتک‌ها وزن آن را تحمل نموده، از قوسی شکل شدن آن جلوگیری می‌کنند. در شکل ۶-۱ چگونگی قرارگیری غلتک‌های محرک، متحرک، هرزگرد فوقانی و هرزگرد تحتانی بر روی شاسی نشان داده شده است.



شکل ۱-۶— طرح کلی اجزای نقاله تسمه‌ای

— تسمه نقاله^۲: تسمه نقاله، عامل انتقال مواد بوده و براساس نوع ماده انتقالی، دارای جنس‌ها و سطوحی با شکل‌های مختلفی است (شکل ۷-۱). جنس تسمه نقاله از الیاف نخی یا مواد لاستیکی یا ترکیبی از آن دو می‌باشد.

— تنظیم‌کننده کشیدگی تسمه نقاله^۳: برای تنظیم کشیدگی تسمه نقاله از تنظیم‌کننده تسمه استفاده می‌شود. تنظیم‌کننده روی شاسی نصب شده، بر روی غلتک متحرک، تنظیم را انجام می‌دهد (شکل ۱۱-۱).



شکل ۷-۱- چند نوع تسمه نقاله

— تنظیم‌کننده شیب نقاله تسمه‌ای: برای تغییر و تنظیم شیب نقاله، روش‌های مختلفی وجود دارد. استفاده از جک هیدرولیک دستی و وینچ^۱، دو روش معمول است (شکل ۸-۱). جک، روی شاسی چرخ‌دار و زیر شاسی نقاله قرار می‌گیرد و با کم و زیاد کردن طول بازوی جک، زاویه مسیر انتقال مواد تنظیم می‌شود.



ب



الف

جک هیدرولیک دستی

الف — تنظیم‌کننده شیب نقاله با جک هیدرولیک دستی

ب — تنظیم‌کننده شیب نقاله با وینچ

شکل ۸-۱

وینچ، قرقره‌ای مجهز به سیم بکسل است (شکل ۹-۱). در نقاله‌هایی که از وینچ استفاده شده است قطعات شاسی نسبت به هم متحرک‌اند. با چرخاندن اهرم وینچ، سیم بکسل دور قرقره جمع می‌شود و یا از قرقره باز می‌گردد و طول سیم بکسل تغییر می‌کند. سیم بکسل به قطعات متحرک شاسی متصل است. به این ترتیب، قطعات نسبت به هم جابه‌جا شده، شیب نقاله تغییر می‌کند.



شکل ۹-۱- وینچ

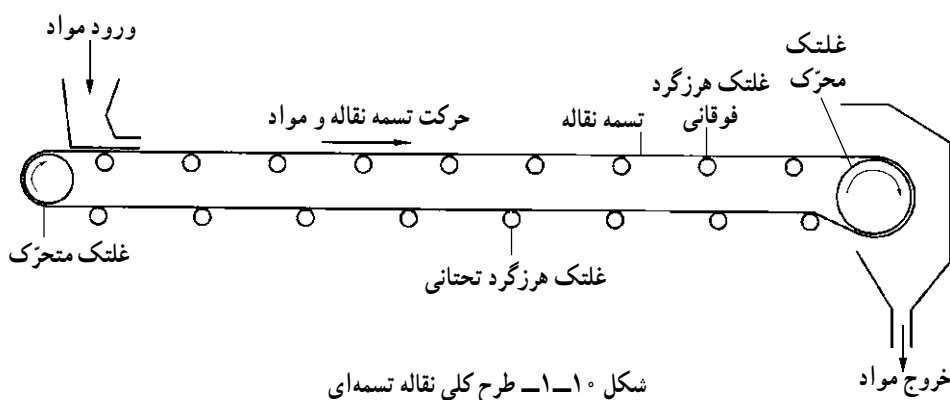
۲-۱-۱- اصول کار نقاله تسمه‌ای: با روشن شدن موتور، غلتک محرک چرخیده، تسمه حرکت می‌کند. با حرکت تسمه بر روی غلتک‌های فوقانی، مواد روی تسمه به سمت خروجی منتقل می‌شود. پس از تخلیه مواد، تسمه نقاله از زیر شاسی و با عبور از روی غلتک‌های هرزگرد تحتانی، به انتهای مسیر می‌رسد (شکل ۱۰-۱).

۳-۱-۱- ظرفیت^۱: کاری که ماشین در واحد زمان انجام می‌دهد معرف ظرفیت آن ماشین است. در نقاله‌ها که کار ماشین انتقال مواد است مقدار مواد جابه‌جا شده در واحد زمان (ساعت) ظرفیت نقاله می‌باشد. مقدار ماده منتقل شده را می‌توان برحسب واحد حجمی (لیتر یا متر مکعب) و یا واحد وزنی (کیلوگرم یا تن) تعیین نمود. در این صورت ظرفیت نقاله‌ها با واحدهایی مثل lit/hr، m^3/hr یا kg/hr مشخص می‌گردد. دور و توان موتور و عرض تسمه کمیت‌های اصلی هستند که ظرفیت نقاله تسمه‌ای را تعیین می‌کنند.

۴-۱-۱- مشخصات^۲ فنی: اطلاعات یک ماشین که معرف مشخصات ظاهری مثل ابعاد و داده‌های فنی مانند توان مورد نیاز، ظرفیت یا نوع برق مصرفی می‌باشد و دانستن آن برای کاربر

ضروری است، مشخصات فنی آن ماشین می باشد. این اطلاعات را می توان در جدولی آورد که به آن، جدول مشخصات فنی می گوئیم. مشخصات فنی یک نوع نقاله تسمه ای در پیوست الف آمده است.

۵-۱-۱- راه اندازی: قبل از راه اندازی نقاله، باید اجزای مختلف دستگاه مورد بازدید قرار گیرد و در صورت نیاز، تنظیمات لازم انجام شود. برای راه اندازی نقاله، کافی است موتور روشن شود. الکتروموتور نقاله تسمه ای با یک کلید کنترل می شود که با قطع و وصل کردن جریان برق نقاله به کار افتاده، یا از حرکت می ایستد.



۶-۱-۱- تنظیم

الف - تنظیم کشیدگی تسمه: پس از تعویض یا تعمیر تسمه و پس از مدتی کار که تسمه کشیده می شود، باید کشیدگی تسمه با جابه جا کردن غلتک متحرک روی شاسی، تنظیم شود. برای این کار مکانیزم های مختلفی وجود دارد. در ساده ترین مکانیزم، غلتک متحرک روی دو یاتاقان^۱ کشویی که در دو طرف شاسی قرار دارند، نصب شده است. با جابه جا شدن یاتاقان ها نسبت به شاسی، غلتک متحرک نیز جابه جا شده و کشیدگی تسمه تنظیم می گردد (شکل ۱۱-۱). برای این کار مهره ۲ را شل کرده و با چرخاندن مهره ۱ به وسیله آچار مناسب یاتاقان کشویی و همراه آن غلتک متحرک جابه جا می شوند. باید توجه کرد که یاتاقان های دو طرف شاسی به یک اندازه تنظیم شوند. پس از تنظیم، مهره ۲ محکم می گردد.

ب - تنظیم کشیدگی زنجیر: تنظیم کشیدگی زنجیر غلتک متحرک به وسیله پیچ تنظیم انجام می شود (شکل ۱۲-۱).

^۱ - Bearing



شکل ۱۱-۱- تنظیم کننده کشیدگی تسمه نقاله



شکل ۱۲-۱- الکتروموتور و

غلتک محرک

پیچ تنظیم کشیدگی زنجیر

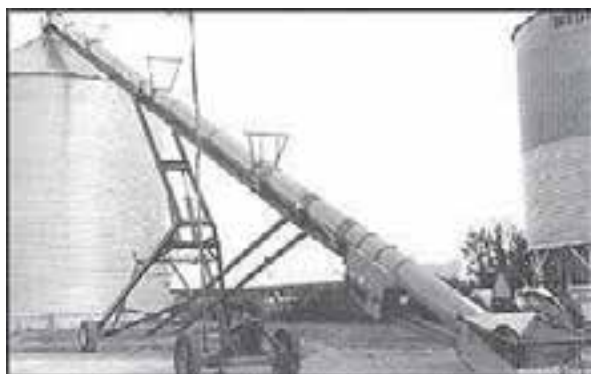
۷-۱-۱- سرویس و نگهداری: سرویس و نگهداری ماشین‌ها و تجهیزات ثابت زراعی، به دو بخش عمومی و اختصاصی تقسیم می‌شود. موارد عمومی، آن دسته از سرویس‌ها هستند که در همه ماشین‌ها مشترک‌اند و باید انجام شوند. مهم‌ترین سرویس‌های عمومی عبارت‌اند از:

- آچارکشی
- گریس‌کاری
- تعویض روغن
- بررسی قطعات الکتریکی
- تمیز کردن قطعات حساس مثل صافی‌ها
- رفع عیوب ساده، مثل تعویض تسمه‌های فرسوده، چرخ تسمه‌ها یا زنجیرهای چرخ زنجیر.

سرویس‌های اختصاصی شامل سرویس‌هایی است که برای هر ماشین، مطابق با قطعاتش انجام می‌شود. این سرویس در نقاله‌تسمه‌ای، شامل تعمیر و تعویض تسمه نقاله است. تسمه نقاله پس از کار زیاد، فرسوده می‌شود و نیاز به تعمیر یا تعویض دارد. تسمه نقاله، به‌صورت نوار تسمه در بازار موجود است. در صورت بروز پارگی یا هر مشکل دیگر در قسمتی از تسمه نقاله، آن قسمت از تسمه بریده، جدا می‌شود و تسمه جدید به‌وسیله چسب مخصوص و حرارت (آپارات) یا به‌وسیله بست‌های سوزنی و یا پیچ و مهره و بست، به تسمه اصلی متصل می‌گردد. در صورت نیاز به تعویض کل تسمه، می‌توانید تسمه را بریده، از روی نقاله جدا کنید. تسمه جدید را جایگزین نموده، دوسر تسمه را با روش‌های بیان شده، به هم متصل کنید.

۱-۲- نقاله‌مارپیچی^۱

نقاله‌مارپیچی رایج‌ترین وسیله برای انتقال مواد دانه‌ای مانند بذر می‌باشد. این نقاله برای انتقال مواد دیگر مانند مواد پودری، خمیری و ... نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد. به دلیل محفوظ بودن مسیر انتقال مواد، این نقاله برای انتقال موادغذایی مانند کره، گوشت و ... مناسب است (شکل ۱-۱۳).



شکل ۱-۱۳- نقاله‌مارپیچی

۱-۲-۱- اجزای نقاله‌مارپیچی: با توجه به شکل ۱-۱۴ اجزای نقاله‌مارپیچی توضیح

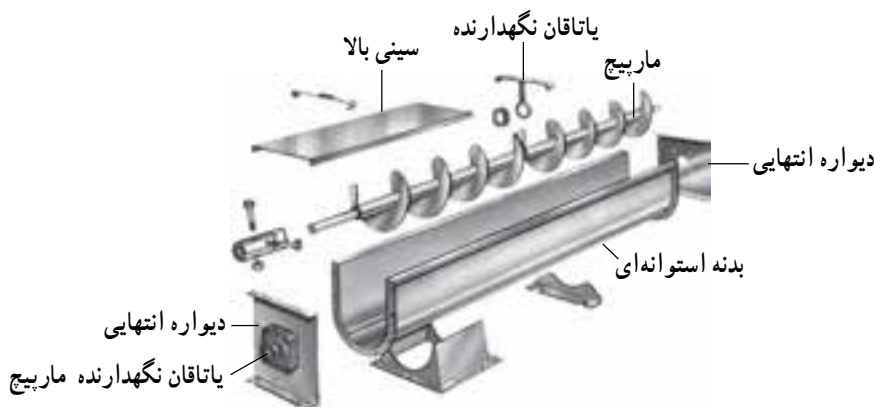
داده می‌شود:

— بدنه استوانه‌ای^۲: بدنه استوانه‌ای، مسیر عبور مواد می‌باشد و جنس آن از ورق آهن

^۱ — Auger Conveyor

^۲ — Conveyor Tube

است. قطر و طول بدنه استوانه‌ای مطابق با ظرفیت انتقال نقاله تعیین می‌شود. بدنه ممکن است یک استوانه کامل یا به صورت یک کانال باشد.



شکل ۱۴-۱ اجزای نقاله مارپیچی

— **مارپیچ^۱**: مارپیچ، قسمت اصلی و عامل انتقال مواد در نقاله است. طول و قطر آن با بدنه استوانه‌ای متناسب می‌باشد. براساس نوع ماده و فرایندی که در ضمن انتقال بر روی آن انجام می‌شود (مانند اختلاط) مارپیچ در شکل‌ها و گام‌های مختلف موجود است. در جدول ۱-۱ برخی از انواع مارپیچ‌ها نشان داده شده است.

جدول ۱-۱ سه نوع مارپیچ مختلف

			شکل مارپیچ
مارپیچ نواری ^۴	مارپیچ با گام مضاعف ^۳	مارپیچ با گام استاندارد ^۲	نام مارپیچ
مخلوط کردن مواد	انتقال در مسیرهای شیب‌دار و عمودی	انتقال افقی	عملکرد

— **سینی بالا**: سینی بالا، ورق آهنی است که روی بدنه استوانه‌ای قرار می‌گیرد.
 — **دیواره‌های انتهایی**: دیواره‌های انتهایی، از جنس ورق آهن است و دو طرف بدنه استوانه‌ای را مسدود می‌کند.

۱ – Auger

۲ – Standard Flight

۳ – Double Flight

۴ – Single Ribbon Flight

— **یاتاقان‌های نگهدارندهٔ ماریچ:** ماریچ، روی یاتاقان‌های نگهدارنده‌ای که در دو انتهای نقاله قرار دارند، نصب می‌شود. برای استقرار بهتر ماریچ، متناسب با طول آن از تعدادی یاتاقان نگهدارنده در امتداد ماریچ نیز استفاده می‌شود. چون ماریچ حرکت چرخشی دارد از یاتاقان ساچمه‌ای^۱ استفاده می‌شود.



شکل ۱۵-۱- دریچهٔ ورودی نقاله

— **دریچه‌های ورودی^۲ و خروجی^۳:** برای ورود

و خروج مواد از نقاله، دریچه‌های ورودی و خروجی روی بدنه تعبیه می‌گردند (شکل ۱۵-۱).

— **الکتروموتور:** حرکت ماریچ، با یک موتور

الکتریکی که به وسیلهٔ برق سه فاز کار می‌کند، تأمین می‌شود. انتقال حرکت از موتور به ماریچ، به دو صورت مستقیم^۴ (کوپل) و یا با استفاده از زنجیر و چرخ زنجیر انجام می‌شود (شکل ۱۶-۱).



ب



الف

الف — انتقال حرکت موتور به وسیله کوپلینگ
ب — انتقال حرکت موتور با استفاده از زنجیر و چرخ زنجیر

شکل ۱۶-۱

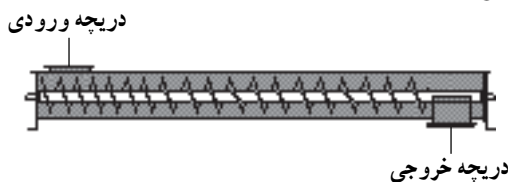
۱ — Ballbearing

۲ — Inlet

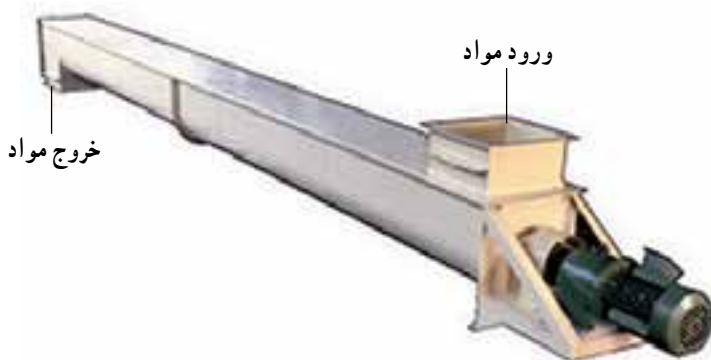
۳ — Outlet

۴ — Coupling

۲-۲-۱- اصول کار نقاله ماریچی: با روشن شدن موتور، ماریچ داخل بدنه استوانه می‌چرخد (شکل ۱-۱۷). مواد از دریچه ورودی وارد نقاله شده، به وسیله ماریچ در امتداد بدنه استوانه‌ای جابه‌جا و از دریچه خروجی، خارج می‌شود. در شکل ۱-۱۸، نقاله‌ای ماریچی که مواد را در مسیر افقی جابه‌جا می‌کند، نشان داده شده است.



شکل ۱-۱۷- طرح کلی نقاله ماریچی



شکل ۱-۱۸- نقاله ماریچی مخصوص مسیر افقی

برای افزایش ظرفیت انتقال، می‌توان از دو ماریچ در بدنه استفاده کرد (شکل ۱-۱۹). نقاله شکل ۱-۲۰ مواد را در مسیرهای شیب‌دار منتقل می‌کند. در این نوع، پوسته استوانه‌ای و سینی بالا حذف شده و از یک کانال یک‌پارچه فلزی استفاده شده است.

شیب برخی از این نوع نقاله‌ها قابل تنظیم است و نیز چرخ‌هایی برای جابه‌جا کردن نقاله دارد (شکل ۱-۲۱). از نقاله‌های ماریچی، برای انتقال توأم افقی و عمودی مواد می‌توان استفاده کرد (شکل ۱-۲۲). این نوع نقاله، نقاله ماریچی مرکب است. در این نقاله، با استفاده از ماریچ‌های مخصوص با گام‌های متفاوت، مواد ورودی مخلوط شده، به صورت ماده‌ای همگن از نقاله خارج می‌گردد. مشخصات فنی چند مدل نقاله ماریچی در پیوست ب آمده است.



شکل ۱-۲۰ - نقاله ماریچی مخصوص
مسیرهای شیبدار



شکل ۱-۱۹ - نقاله ماریچی با دو ماریج



شکل ۱-۲۱ - نقاله ماریچی شیبدار با
قابلیت جابه‌جایی و تنظیم شیب



شکل ۱-۲۲ - نقاله ماریچی مرکب

۱-۲-۳- راه اندازی: قبل از راه اندازی، دستگاه را بازدید کنید و از خالی بودن ماریچ مطمئن شوید. سپس با روشن کردن الکتروموتور با کلید، دستگاه را به کار اندازید. پس از این مرحله، باردهی نقاله انجام می شود.

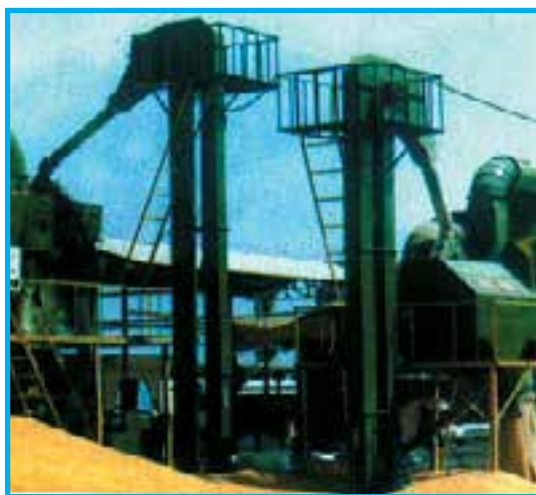
۱-۲-۴- سرویس و نگهداری

الف - سرویس های عمومی

ب - بازدید و تعویض یاتاقان ها : در صورت عدم گریس کاری مناسب یا در اثر کار زیاد یاتاقان ها مستهلک می شوند. در این صورت، تعمیرکار باید یاتاقان ها را تعویض نماید. در صورت تعویض نکردن به موقع یاتاقان ها، ماریچ با بدنه استوانه ای تماس پیدا کرده، ضمن افزایش توان مصرفی و صدمه دیدن مواد انتقالی، باعث خوردگی و پارگی بدنه استوانه ای می گردد.

۱-۳- نقاله پیاله ای^۱

نقاله پیاله ای همان طور که از نامش پیداست دارای تعداد زیادی پیاله است که روی یک تسمه یا زنجیر متحرک قرار دارند و مواد دانه ای، زغال سنگ و غیره را در مسیرهای عمودی جابه جا می کنند. این نقاله، ظرفیت بالایی دارد. به همین دلیل، در صورت نیاز به انتقال حجم زیادی از مواد دانه ای در مسیرهای عمودی، از این نقاله استفاده می شود. به طور مثال، در سیلوها و کارخانه های آرد که حجم زیاد گندم از پایین ساختمان سیلو یا کارخانه باید به قسمت های بالا منتقل شود از نقاله پیاله ای استفاده می گردد.



شکل ۱-۲۳- نقاله پیاله ای

۱-۳-۱- اجزای نقاله پیااله ای

— بدنه: اجزای مختلف نقاله روی بدنه نصب می شوند. بدنه از ورق ها و پروفیل های فولادی ساخته می شود. بدنه از سه قسمت اصلی سر، تنه و پایه تشکیل شده است (شکل ۱-۲۴).



ب



الف



ج

الف — سر نقاله پیااله ای

ب — تنه نقاله پیااله ای

ج — پایه نقاله پیااله ای

شکل ۱-۲۴

قسمت سر در بالای نقاله قرار می گیرد و غلتک یا چرخ زنجیر بالایی، الکتروموتور و دریچه خروجی مواد روی آن قرار دارد. پایه در پایین نقاله قرار گرفته و غلتک یا چرخ زنجیر پایینی، دریچه ورودی مواد و تنظیم کننده کشیدگی تسمه یا زنجیر روی آن قرار دارد. تنه دو کانال که یکی مسیر رفت و دیگری مسیر برگشت پیااله ها را تأمین می کنند، می باشد که بالای پایه و زیر سر نصب می گردد. تنه

ممکن است در طول مسیر یک تکه باشد و یا در طول‌های مساوی ساخته شده و روی هم نصب شوند تا ارتفاع مورد نیاز تأمین گردد. روی سر، تنه و پایه دریچه‌هایی برای بازدید و سرویس قطعات داخلی تعبیه شده است. ابعاد اجزای مختلف بدنه متناسب با ظرفیت نقاله تعیین می‌گردد.

— **الکتروموتور:** نقاله، به وسیله یک الکتروموتور تک فاز یا سه فاز کار می‌کند و توان آن مطابق با ظرفیت نقاله انتخاب می‌شود (شکل ۱-۲۵).



— **پیاله^۱:** پیاله، عامل انتقال مواد است. با حرکت پیاله‌ها از پایین به بالا، مواد درون پیاله منتقل می‌شود. برای انتقال مواد مختلف، انواع پیاله‌ها موجوداند (شکل ۱-۲۶). ابعاد پیاله متناسب با ظرفیت نقاله و ابعاد بدنه است.



الف — پیاله پلاستیکی مخصوص گندم
ب — پیاله فلزی مخصوص زغال سنگ

شکل ۱-۲۶

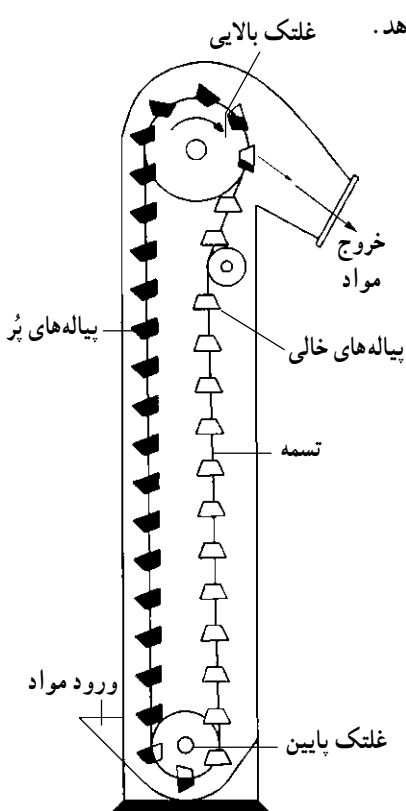
— **تسمه یا زنجیر:** برای انتقال حرکت الکتروموتور به پیاله‌ها، از یک یا دو ردیف زنجیر یا یک تسمه استفاده می‌شود. پیاله‌ها پشت سرهم بر روی تسمه یا زنجیر نصب می‌شوند.

— **هادی تسمه:** در صورتی که ارتفاع نقالهٔ پیاله‌ای زیاد باشد، برای هدایت تسمه یا زنجیر در مسیر از هادی تسمه که پروفیل آهن می‌باشد، استفاده می‌گردد (شکل ۱-۲۵).

— **غلتک یا چرخ زنجیر بالایی:** این قسمت، عامل انتقال حرکت از موتور به قسمت‌های متحرک است که در قسمت سر نصب می‌شود. در صورت مجهز بودن نقاله به تسمه از غلتک و در صورت مجهز بودن نقاله به زنجیر از چرخ زنجیر، برای این منظور استفاده می‌شود.

— **غلتک یا چرخ زنجیر پایینی:** این قسمت، در پایین و در پایهٔ نقاله قرار می‌گیرد و ضمن نصب زنجیر یا تسمه بر روی آن، تنظیم کشیدگی تسمه یا زنجیر از طریق آن صورت می‌گیرد.

— **تنظیم‌کنندهٔ کشیدگی تسمه یا زنجیر:** برای تنظیم کشیدگی تسمه یا زنجیر از این تنظیم‌کننده استفاده می‌گردد (شکل ۱-۲۵). تنظیم‌کننده که یاتاقان کشویی است روی بدنه نصب می‌شود



شکل ۱-۲۷ — طرح کلی نقالهٔ پیاله‌ای

و از طریق غلتک یا چرخ زنجیر پایین، تنظیم را انجام می‌دهد. ۲-۳-۱ — **اصول کار نقالهٔ پیاله‌ای:** با

روشن شدن الکتروموتور، غلتک بالایی چرخیده، تسمه را حرکت می‌دهد. با حرکت تسمه، پیاله‌ها در امتداد نقاله جابه‌جا می‌شوند (شکل ۱-۲۷). مواد، از طریق دریچهٔ ورودی وارد نقاله می‌گردند. حرکت پیاله‌ها به گونه‌ای است که در پایین نقاله، از مواد ورودی پر می‌شوند. پیاله‌ها در امتداد عمودی حرکت کرده، در بالای نقاله با حرکت چرخشی پیاله‌ها دور غلتک بالایی، مواد بر اثر نیروی گریز از مرکز از پیاله جدا شده، از طریق دریچهٔ خروجی از نقاله خارج می‌گردد. حرکت مداوم پیاله‌ها، مواد را دائماً از پایین نقاله به بالا منتقل می‌کند. مشخصات فنی یک نقاله پیاله‌ای در پیوست پ آمده است.

۱-۳-۳- راه اندازی: با روشن و خاموش کردن الکتروموتور به وسیله کلید کنترل، نقاله به کار افتاده، یا از حرکت باز می ایستد.

۱-۳-۴- تنظیم: تنظیم های این نقاله، شامل تنظیم کشیدگی تسمه یا زنجیر است که مشابه نقاله تسمه ای می باشد.

۱-۳-۵- سرویس و نگهداری

الف. سرویس های عمومی

ب. تعویض تسمه

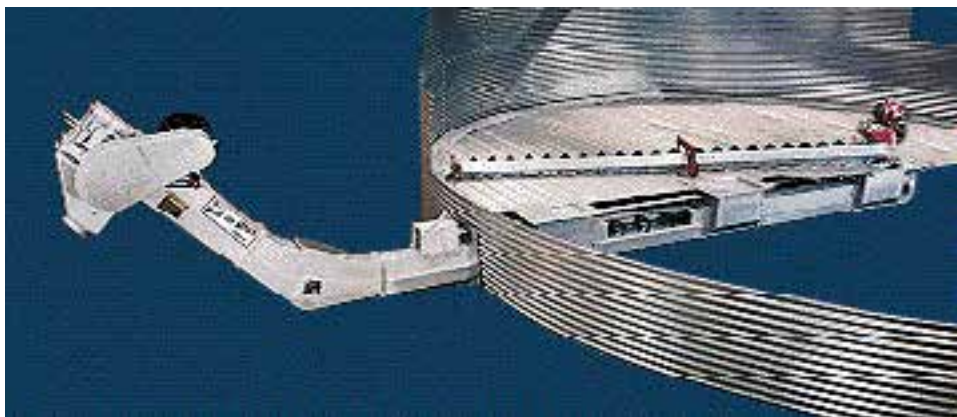
ج. تعویض پیاله ها: در صورت بروز شکستگی و تغییر شکل در پیاله ها، باید پیاله معیوب تعویض شود.

۱-۴- نقاله زنجیری^۱

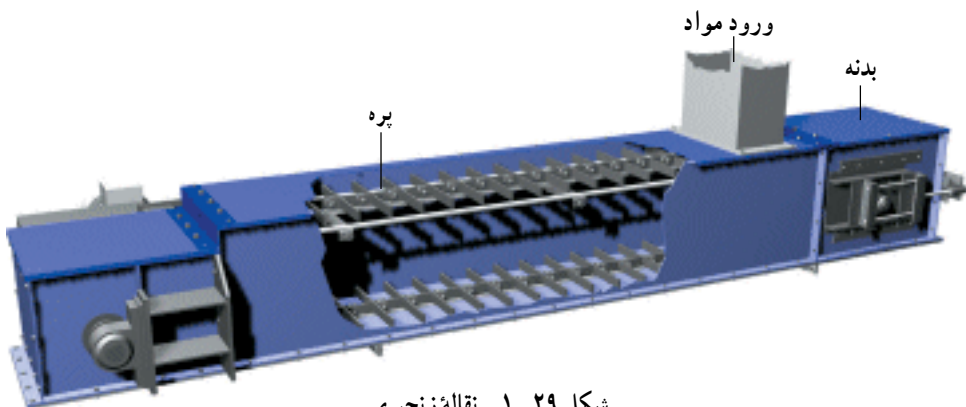
نقاله زنجیری مواد دانه ای، بسته های علوفه و ... را در مسیرهای افقی، شیب دار و عمودی منتقل می کند. از این نقاله، در کف سیلوها برای تخلیه سیلو و نیز خوراک دهی دام و طیور، به طور وسیعی استفاده می شود.

۱-۴-۱- اجزای نقاله زنجیری

— بدنه: بدنه نقاله از ورق آهن است و دیگر قسمت های نقاله، بر روی آن نصب می شود (شکل ۱-۲۹). این بخش، ممکن است روباز یا کاملاً مسدود باشد.



شکل ۱-۲۸- نقاله زنجیری در کف سیلو



شکل ۲۹-۱- نقاله زنجیری

— **شاسی چرخدار:** برخی نقاله‌ها که قابلیت جابه‌جایی دارند دارای شاسی چرخدار هستند (شکل ۳۰-۱). در این نوع نقاله‌ها شیب مسیر انتقال مواد قابل تنظیم است.



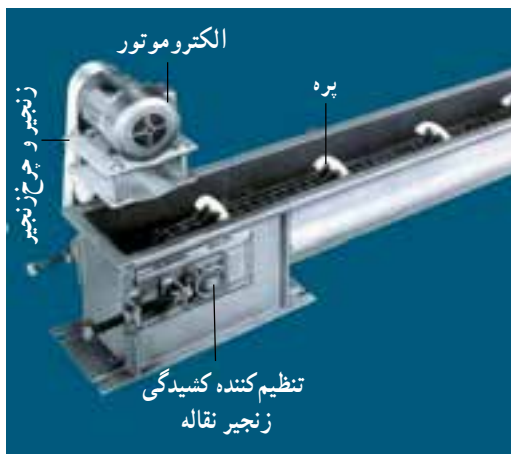
شکل ۳۰-۱- نقاله زنجیری شیبدار

— **الکتروموتور:** معمولاً برای راه‌اندازی نقاله، از الکتروموتور استفاده می‌شود (شکل ۳۱-۱). توان الکتروموتور براساس ظرفیت انتقال و طول مسیر انتخاب می‌گردد. انتقال حرکت از الکتروموتور به قسمت‌های متحرک با چرخ زنجیر و زنجیر انجام می‌گیرد.

— **پره:** انتقال مواد در این نقاله، با پره انجام می‌شود. با جابه‌جایی پره در مسیر، انتقال مواد به وسیله آن انجام می‌شود (شکل ۳۱-۱). پره، در شکل‌ها و جنس‌های مختلف موجود است. نوعی پره که به شکل نیم‌دایره است و برای انتقال مواد دانه‌ای به کار می‌رود در شکل ۳۲-۱ نشان داده شده است. بدنه نقاله در صورت استفاده از این پره، نیم استوانه‌ای است.



ب - پره نیم دایره



الف - الکتروموتور در نقاله زنجیری

شکل ۱-۳۱ - اجزای نقاله زنجیری

نوع دیگر پره به صورت ورقه‌های مستطیل شکل است (شکل ۱-۲۹). در صورت استفاده از این نوع پره، بدنه نقاله مکعب مستطیل خواهد بود.

— **زنجیر نقاله:** پره‌ها، بر روی یک یا دو رشته زنجیر که در طول مسیر انتقال روی نقاله نصب شده است، سوار می‌شوند. حرکت موتور به وسیله زنجیر به پره‌ها منتقل می‌گردد. زنجیرها دارای انواع مختلف‌اند.



الف - زنجیر غلتک دار



ب - زنجیر پایه دار



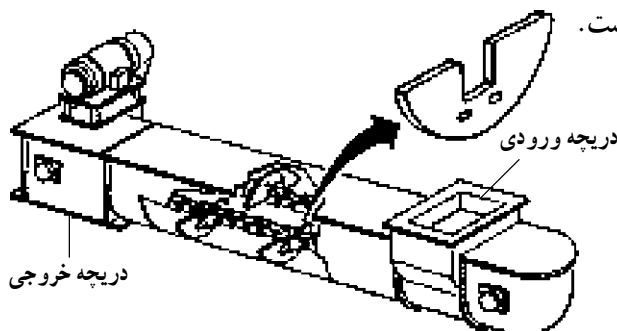
ج - زنجیر دور دیفه

شکل ۱-۳۲

— چرخ زنجیر نقاله: زنجیر نقاله، بر روی دو چرخ زنجیر که در ابتدا و انتهای مسیر انتقال قرار دارند نصب می‌شود. حرکت موتور، به وسیله چرخ زنجیر نقاله به زنجیر نقاله منتقل می‌شود.

— تنظیم کننده کشیدگی زنجیر نقاله: برای تنظیم کشیدگی زنجیر، از این تنظیم کننده که باتاقان کشویی است، استفاده می‌گردد (شکل ۱-۳۱). با جابه جایی یکی از چرخ زنجیرهای نقاله، کشیدگی زنجیر نقاله تنظیم می‌شود.

۲-۴-۱ اصول کار نقاله زنجیری: با روشن شدن الکتروموتور، حرکت، به وسیله زنجیر و چرخ زنجیر به زنجیر نقاله منتقل می‌شود (شکل ۱-۳۳). مواد از دریچه ورودی وارد نقاله می‌گردد. با حرکت زنجیر نقاله، پره‌ها حرکت کرده، مواد را در مسیر، منتقل و از دریچه خروجی خارج می‌کنند. مسیر انتقال، ممکن است افقی، عمودی یا شیب‌دار باشد. نقاله‌های شکل‌های ۱-۲۹ و ۱-۳۱ مواد را در مسیر افقی جابه‌جا می‌کنند. نقاله شکل ۱-۳۴ مواد را در مسیرهای شیب‌دار و نقاله شکل ۱-۳۵ در مسیرهای عمودی انتقال می‌دهند. مشخصات فنی یک نقاله زنجیری در پیوست ت آمده است.



شکل ۱-۳۳ طرح کلی نقاله زنجیری



شکل ۱-۳۵ نقاله زنجیری عمودی



شکل ۱-۳۴ نقاله زنجیری شیب‌دار

۳-۴-۱- راه اندازی: پس از بازدید قسمت های مختلف دستگاه و انجام تنظیمات نقاله، از طریق کلید کنترل الکتروموتور راه اندازی می شود.

۴-۴-۱- تنظیم: این نقاله، دارای تنظیم کشیدگی زنجیر نقاله می باشد که مشابه با نقاله تسمه ای است.

۵-۴-۱- سرویس و نگهداری

الف - سرویس های عمومی

ب - تعویض پره ها در صورت خرابی

ج - تعویض زنجیر و چرخ زنجیر در صورت خرابی توسط تعمیرکار

۵-۱- نقاله بادی^۱

نقاله بادی (نیوماتیک) برای انتقال مواد دانه ای و پودری مورد استفاده قرار می گیرد. در این نقاله، انتقال مواد به وسیله جریان باد انجام می شود. به همین دلیل، مواد با اجزای نقاله تماس اندکی



شکل ۳۶-۱- نقاله بادی تراکتوری

دارد و درصد شکسته شدن آن کاهش می‌یابد. همچنین، این نقاله مجهز به سیکلون^۱ است و مواد را تا حدودی تمیز می‌کند. نقاله بادی، دارای انواع برقی و تراکتوری است. نقاله بادی برقی ممکن است دارای شاسی چرخدار باشد. نقاله‌های بادی تراکتوری، ممکن است کششی یا از نوع سوار باشند (شکل ۳۷-۱).



۱ - Cyclone

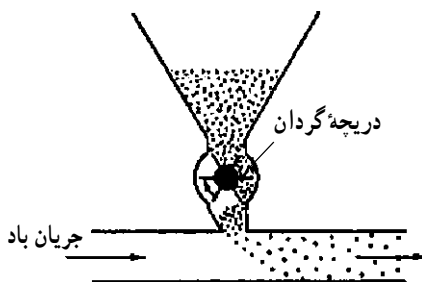
۱-۵-۱- اجزای نقاله بادی: با توجه به شکل های ۳۷-۱ اجزای نقاله بادی توضیح داده

می شود.

— پنکه^۱: تولید جریان باد در نقاله، به وسیله پنکه انجام می شود. پنکه باید مطابق با نوع و وزن ماده و ظرفیت انتقال، انتخاب شود.

— نیروی محرکه: نیروی محرکه پنکه از یک الکتروموتور یا محور انتقال نیروی^۲ تراکتور تأمین می گردد. موتورهای الکتریکی یک یا سه فاز با توان های مختلف از ۱۰ تا ۵۰ اسب بخار در نقاله های بادی مورد استفاده قرار می گیرند. انتقال حرکت از الکتروموتور به پنکه، به وسیله چرخ تسمه^۳ و تسمه انجام می شود. نقاله بادی تراکتوری به وسیله محور انتقال نیروی تراکتور کار می کند. انتقال نیرو از تراکتور به پنکه با یک محور گاردان انجام می شود.

— دریچه گردان^۴: دریچه گردان، روی لوله انتقال مواد قرار دارد (شکل ۳۸-۱). این دریچه از بالا با مواد و از پایین با جریان باد در تماس است. دریچه گردان، دارای پره هایی است که به وسیله جریان باد می چرخد و مقدار متناسبی از مواد بالا را وارد جریان باد می کند. هرچه جریان باد بیشتر باشد پره ها با سرعت بیشتری چرخیده، مواد بیشتری را وارد جریان باد می کند.



شکل ۳۸-۱- طرح کلی دریچه گردان

— سیکلون: نقاله بادی، دارای دو سیکلون است. سیکلون دریچه گردان مواد ورودی و جریان باد را از یکدیگر جدا و مواد را به دریچه گردان منتقل می کند. سیکلون خروجی در انتهای نقاله قرار دارد و گرد و غبار مواد خروجی را از مواد جدا می کند (شکل ۳۷-۱).

— لوله ها و ضمایم: قسمت های مختلف نقاله بادی، از طریق لوله ها زانویی^۵ ها و سه راهی^۶ ها به یکدیگر مرتبط می شوند. شکل ۳۹-۱ این اجزا و سر مکنده^۸ را نشان می دهد. برخی لوله های مسیر

۱ – Fan

۲ – Power Take - Off Shaft

۳ – Pulley

۴ – Rotary Valve

۵ – Pipe

۶ – Bend

۷ – Three - way Diverter

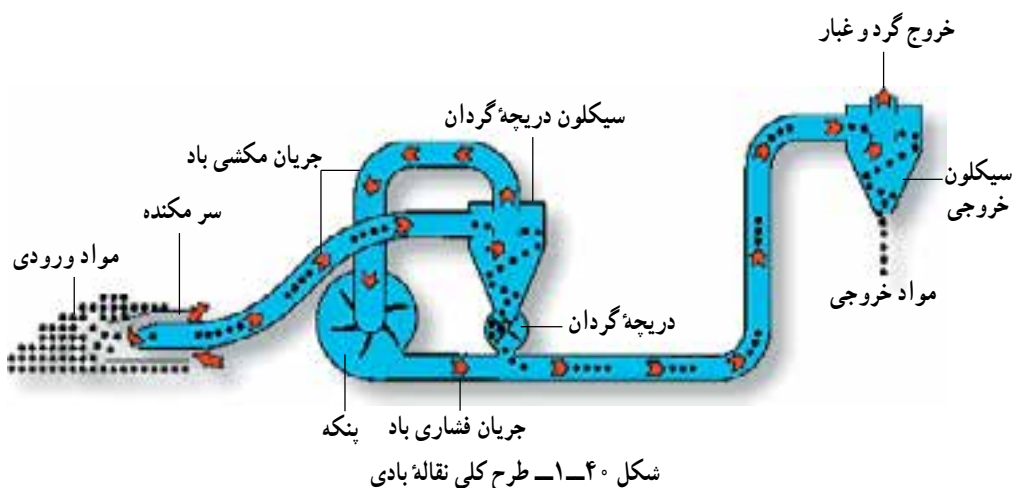
۸ – Suction Head



مخصوصاً لوله مکش و خروجی در نقاله‌های سیار
انعطاف پذیراند و می‌توانند مواد را در مسیرهای
مختلف انتقال دهند.

شکل ۱-۳۹- لوله و دیگر اجزای نقاله بادی

۲-۵-۱- اصول کار نقاله بادی: با به کار افتادن پنکه، جریان مکشی باد، مواد را از سرمکنده وارد نقاله می‌کند (شکل ۱-۴۰). مواد، از طریق لوله ارتباطی به سیکلون درجه گردان منتقل می‌شود. با برخورد مواد به دیواره سیکلون، مواد به سمت درجه گردان سقوط می‌کند و جریان مکشی باد از بالای سیکلون به پنکه رفته، با عبور از پنکه با فشار زیاد در لوله‌ها جاری می‌گردد.



شکل ۱-۴۰- طرح کلی نقاله بادی

درجه گردان، مقدار متناسبی از مواد را نسبت به فشار باد وارد لوله می‌کند. جریان باد مواد را به سیکلون خروجی منتقل می‌کند. در این مرحله، مواد با برخورد به دیواره سیکلون سقوط کرده، از نقاله خارج می‌شوند و گرد و غبار مواد به وسیله جریان باد از بالای سیکلون خارج می‌گردد. ظرفیت نقاله‌های بادی به عوامل زیادی مثل ظرفیت پنکه و طول لوله‌های انتقال (فاصله جابه جایی مواد) بستگی دارد و با افزایش فاصله جابه جایی مواد (طول لوله‌های انتقال)، ظرفیت نقاله بادی کاهش می‌یابد. مشخصات فنی یک نمونه نقاله بادی در پیوست ث نشان داده شده است.

۳-۵-۱- راه اندازی: اتصالات و راه اندازی نقاله بادی باید مطابق راهنمای دستگاه انجام شود. پس از تنظیم لوله مکش و خروجی دستگاه، با راه اندازی پنکه به وسیله الکتروموتور یا محور انتقال نیروی تراکتور، نقاله بادی به کار می افتد و با هدایت سرمکنده عمل انتقال مواد انجام می گیرد.

۴-۵-۱- سرویس و نگهداری

الف - سرویس های عمومی

ب - تمیز کردن سیکلون ها، لوله ها و دیگر اجزا

پس از کار، نقاله باید بدون مواد انتقالی، کار کند تا اجسام خارجی، از داخل اجزای آن خارج شوند.

- ۱- اجزای نقاله تسمه‌ای را نام ببرید.
 - ۲- غلتک فوقانی صاف با غلتک فوقانی سه‌تایی در نقاله تسمه‌ای چه تفاوتی دارد؟
 - ۳- تنظیم شیب نقاله تسمه‌ای با چه وسایلی انجام می‌گیرد؟
 - ۴- تنظیمات نقاله تسمه‌ای را شرح دهید.
 - ۵- سرویس و نگهداری عمومی ماشین‌ها را نام ببرید.
 - ۶- اجزای نقاله ماریچی را نام ببرید.
 - ۷- سه نوع نقاله ماریچی را نام ببرید و شرح دهید.
 - ۸- نقاله پیاله‌ای برای جابه‌جایی چه موادی و در کجا کاربرد دارد؟
 - ۹- اجزای نقاله پیاله‌ای را نام ببرید.
 - ۱۰- اصول کار نقاله پیاله‌ای را با رسم شمای داخلی آن توضیح دهید.
 - ۱۱- اجزای نقاله زنجیری را نام ببرید.
 - ۱۲- وظیفه زنجیر در نقاله زنجیری چیست؟ سه نوع آن را نام ببرید.
 - ۱۳- وظیفه دریچه گردان در نقاله بادی چیست؟
 - ۱۴- وظیفه سیکلون خروجی در نقاله بادی چیست؟
-

ماشین‌های بوجاری

هدف‌های رفتاری: در پایان این فصل، فراگیر باید بتواند که :

- ماشین‌های بوجاری را تعریف کند.
- روش‌های بوجاری را توضیح دهد.
- اصول کار انواع ماشین‌های بوجاری را توضیح دهد.
- روش سرویس ماشین‌های بوجاری را شرح دهد.
- ماشین‌های بوجاری را تنظیم کند.
- ماشین‌های بوجاری را سرویس کند.
- ماشین‌های بوجاری را به کار برد.

کلیات

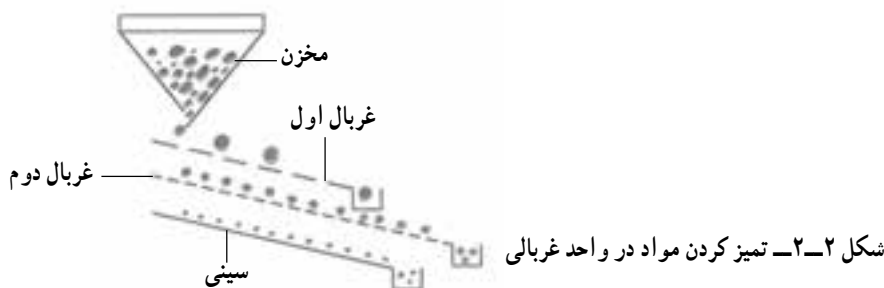
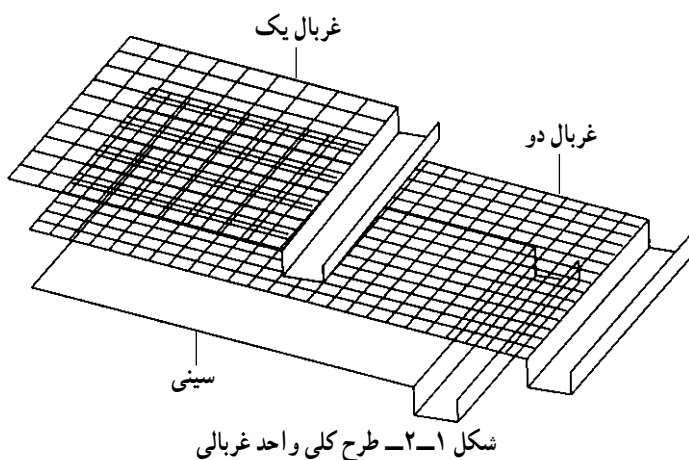
کیفیت حبوبات، آرد، نان، ماکارانی و... به خلوص و تمیزی دانه‌ای که در این محصولات مصرف می‌شود، بستگی دارد. برای کاشت نیز باید از بذر خالص و عاری از بذر علف‌های هرز، سنگ‌ریزه، دانه‌های شکسته یا صدمه دیده، استفاده کرد. در گذشته کشاورزان با زیر و رو کردن محصول در مقابل باد دانه‌های گندم را از کاه و کلش جدا می‌کردند. به عمل جدا کردن ناخالصی‌ها از مواد بوجاری می‌گویند. با افزایش محصولات کشاورزی روش‌های سنتی بوجاری منسوخ شدند. برای جدا کردن ناخالصی‌ها و تمیز کردن محصولات کشاورزی ماشین‌های متعددی ساخته شده است. ماشین‌های بوجاری^۱ محصولات دانه‌ای را براساس خصوصیات فیزیکی یا شیمیایی و... جدا می‌کنند. برخی از این خصوصیات شامل اندازه، وزن، شکل یا وضعیت هندسی دانه، شکل و بافت سطح، خواص مکانیکی، خواص الکتریکی، انتقال نور، رنگ و خواص شیمیایی می‌باشند. چگونگی کاربرد برخی از این خصوصیات در ماشین‌های بوجاری به صورت زیر است :

الف – اندازه دانه: ساده‌ترین وسیله برای تمیز کردن مواد دانه‌ای غربال^۲ می‌باشد. در این

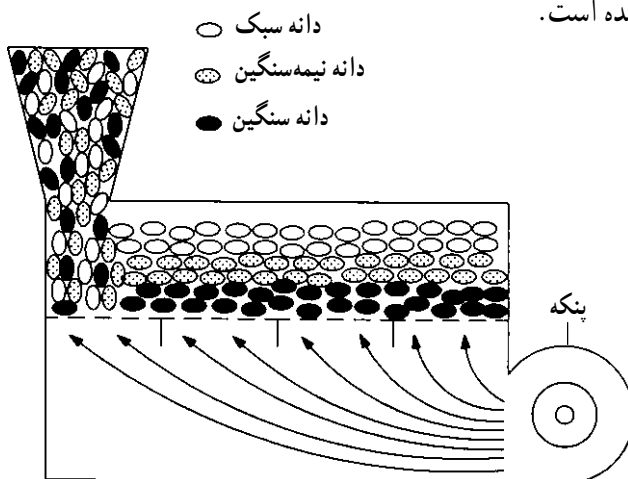
۱- Seed Cleaner

۲- Sieve Screen

روش مواد اصلی و ناخالصی‌ها به دلیل اختلاف اندازه‌هایشان از یکدیگر جدا می‌شوند. براساس این روش در ماشین بوجاری گندم، از یک یا دو واحد غربالی استفاده می‌شود (شکل ۱-۲). هر واحد دارای دو غربال و یک سینی است. در انتهای غربال‌ها و سینی، کانالی برای تخلیه مواد وجود دارد. سوراخ‌های غربال اول از سوراخ‌های غربال دوم بزرگتر است. غربال‌ها و سینی، شیب‌دار بوده، کل مجموعه حرکت لرزشی دارد، تا مواد روی غربال‌ها و سینی حرکت کنند. اندازه و شکل سوراخ‌های غربال‌ها بر اساس نوع ماده، متغیر است و می‌توان با نصب غربال‌های متفاوت مجموعه را برای مواد مختلف آماده نمود. روش کار به این صورت است که مواد ابتدا روی غربال اول قرار می‌گیرند (شکل ۲-۲)، چون سوراخ‌های غربال اول بزرگتر از قطر مواد اصلی است، مواد اصلی و ناخالصی‌های ریز از آن عبور می‌کنند و روی غربال دوم می‌ریزند. ناخالصی‌های درشت از غربال اول عبور نکرده، در انتهای غربال از طریق مجرای خروجی در مسیر مشخصی منتقل می‌شود. قطر سوراخ‌های غربال دوم از قطر مواد اصلی کمتر است. به این ترتیب، ناخالصی‌های ریز از غربال دوم عبور کرده، روی سینی می‌ریزند و از طریق مجرای خروجی سینی خارج می‌شوند. مواد اصلی که روی غربال دوم قرار گرفته‌اند، از طریق مجرا یا نقاله مربوط از دستگاه خارج می‌شوند.



ب- وزن دانه: استفاده از اختلاف بین وزن مواد نیز یکی از روش‌های اصلی برای بوجاری کردن است. در این روش، مواد در یک کانال قرار می‌گیرند (شکل ۲-۳). فشار یا مکش بادی که به وسیله پنکه در کانال تولید می‌شود مواد را از یکدیگر جدا می‌کند. در سیکلون نیز از این خصوصیت دانه استفاده شده است.



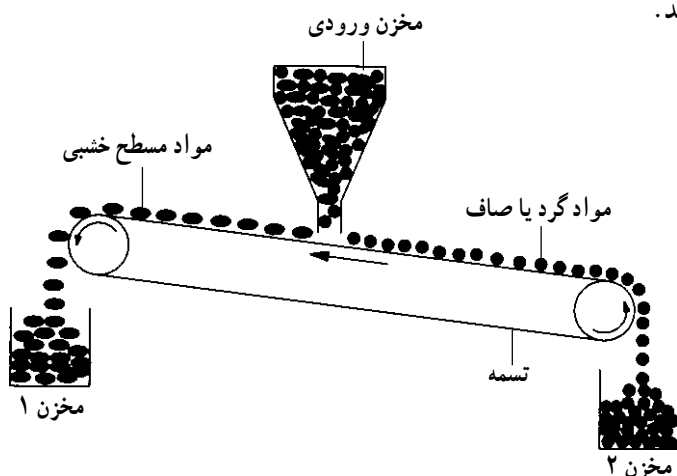
شکل ۲-۳- تمیز کردن مواد با استفاده از اختلاف وزن

ج- شکل و وضعیت هندسی دانه: گرد یا بیضی بودن دانه، کشیده یا چاق بودن و دیگر شکل‌هایی که مواد دارند، برای تمیز کردن محصول مورد استفاده قرار می‌گیرند. به‌طور مثال دانه‌ جو نسبت به گندم بلندتر و باریک‌تر است. از این خصوصیت در جدا کردن جو از گندم در استوانه حفره‌دار استفاده شده است.

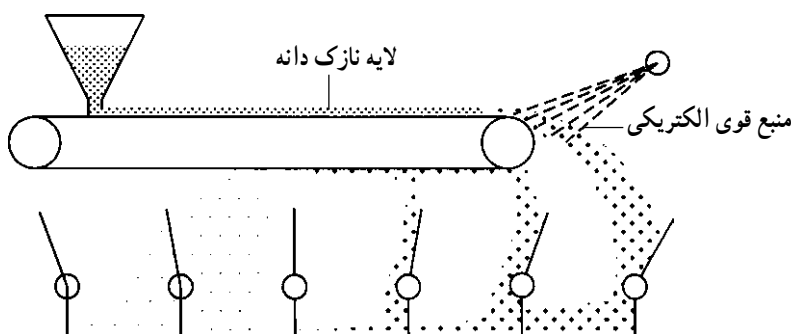
د- شکل و بافت سطح دانه: دانه‌ها، مسطح یا کروی شکل هستند. همچنین ممکن است سطح صاف یا خشبی داشته باشند. بر این اساس، ماشین‌هایی وجود دارند که از یک تسمه نقاله شیب‌دار و مخزن تشکیل شده‌اند (شکل ۲-۴). حرکت تسمه نقاله به سمت بالای شیب می‌باشد. دانه‌های مسطح و خشبی ریخته شده روی تسمه نقاله، با تسمه نقاله به بالای شیب منتقل شده، درون مخزن اول می‌ریزند. دانه‌های گرد با سطوح صاف روی تسمه نقاله سُرمی خورند و یا غلتیده، در پایین تسمه نقاله درون مخزن دوم قرار می‌گیرند.

ه- خواص الکتریکی و مغناطیسی دانه: در این روش دانه‌ها براساس اختلاف بین خصوصیات مغناطیسی‌شان جدا می‌شوند. لایه نازکی از دانه، روی تسمه نقاله ریخته می‌شوند (شکل ۲-۵). در انتهای تسمه نقاله دانه‌ها تحت تأثیر یک میدان قوی الکتریکی قرار می‌گیرند. سطح دانه‌ها

مغناطیسی شده و به تسمه می‌چسبند. با چرخیدن تسمه دور غلتک، دانه‌هایی که دارای خصوصیت مغناطیسی ضعیف‌تری هستند، زودتر و دانه‌های با خصوصیت مغناطیسی قوی‌تر، دیرتر از تسمه جدا می‌شوند و به درون مخزن‌های مجزا سقوط می‌کنند. به این ترتیب دانه‌های مختلف در مخزن‌های مجزا تفکیک می‌شوند.



شکل ۴-۲- جدا کردن مواد با استفاده از خصوصیات شکل و بافت سطح دانه



شکل ۵-۲- جدا کردن مواد با استفاده از خصوصیت مغناطیسی آن‌ها

۱-۲- تمیزکننده گردبادی

این دستگاه مواد دانه‌ای را از ناخالصی‌های بسیار ریز و سبک مثل گرد و غبار جدا می‌کند (شکل ۶-۲). از تمیزکننده گردبادی زمانی استفاده می‌شود که مواد با جریان باد منتقل می‌شود. اساس کار این دستگاه، استفاده از خاصیت گردباد است.



شکل ۲-۶- تمیزکننده گردبادی

در گردباد مواد بر اثر جریان گردبادی حول ناحیه مرکزی گردباد می چرخند. مواد سبک در ناحیه مرکزی باقی می مانند و مواد سنگین به دلیل نیروی گریز از مرکز به سمت خارج پرتاب می شوند. این دستگاه از شاسی، بدنه، الکتروموتور، پنکه و پروانه تشکیل شده است. پنکه در بالای بدنه به وسیله الکتروموتور می چرخد و هوای داخل بدنه را می مکد و به سمت خروجی هدایت می کند (شکل

۲-۷). به این ترتیب در داخل بدنه مکش هوا ایجاد می شود. در پایین بدنه، پروانه نصب شده است که هوای ورودی از پایین بدنه با عبور از پروانه به داخل راه می یابد. در اثر برخورد هوای ورودی با پروانه، پروانه می چرخد و به جریان ورودی هوا حرکت چرخشی می دهد. به این ترتیب در داخل بدنه جریان گردبادی پدید می آید.



شکل ۲-۷- طرح کلی تمیزکننده گردبادی

مواد به وسیله جریان باد از دریچه ورودی به دستگاه وارد می‌شوند. بر اثر جریان گردبادی مواد اصلی به سمت دیواره پرتاب شده و با برخورد به بدنه سقوط می‌کند و از راه خروجی مواد اصلی تخلیه می‌گردد. مواد زاید سبک در ناحیه مرکزی باقی می‌ماند و همراه با جریان هوا به وسیله پنکه مکیده شده، از خروجی گرد و غبار خارج می‌شود.

دستگاه به وسیله کلید الکتروموتور کنترل می‌شود و پس از پایان کار، دستگاه به مدت چند دقیقه بدون بار کار می‌کند تا مواد داخل آن کاملاً تخلیه شوند. سرویس‌های این دستگاه در حد سرویس‌های عمومی می‌باشد.

۲-۲- دستگاه بوجاری استوانه حفره‌دار^۱

دانه‌های بسیاری از غلات و حبوبات دارای اندازه و وزن یکسانی هستند و مشکل می‌توان آن‌ها را به وسیله ماشین‌های بوجاری غربالی یا گردبادی جدا کرد. این بذرها دارای طول‌های متفاوتی هستند. به عنوان مثال دانه جو از دانه گندم کشیده‌تر است. براساس این خاصیت دستگاه بوجاری استوانه حفره‌دار برای تفکیک این نوع دانه‌ها ساخته شده است (شکل ۲-۸).

۲-۲-۱- اجزای دستگاه بوجاری استوانه حفره‌دار: این دستگاه تشکیل شده است از شاسی، موتور گیربکس الکتریکی سه فاز و سه استوانه حفره‌دار که به موازات یکدیگر روی شاسی نصب شده‌اند. تفکیک دانه‌ها در استوانه‌های حفره‌دار انجام می‌شود. هر استوانه حفره‌دار تشکیل



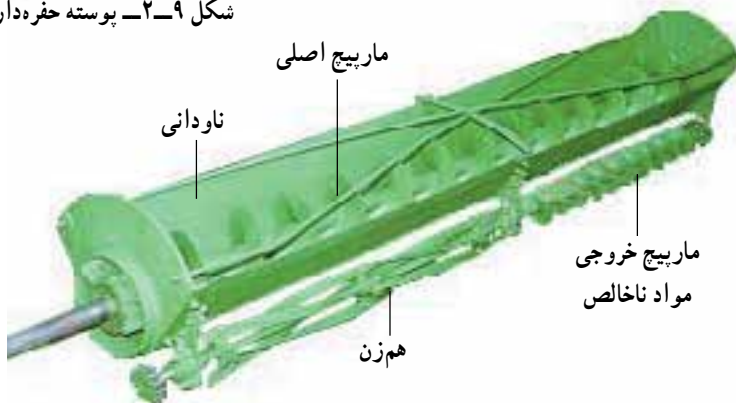
شکل ۲-۸- دستگاه بوجاری استوانه حفره‌دار

^۱ Indented Cylinder Separator



شده است از پوستهٔ حفره دار، ناودانی، ماریج اصلی، هم زن، ماریج خروجی مواد ناخالص و تنظیم کننده (شکل های ۲-۸، ۲-۹ و ۲-۱۰).

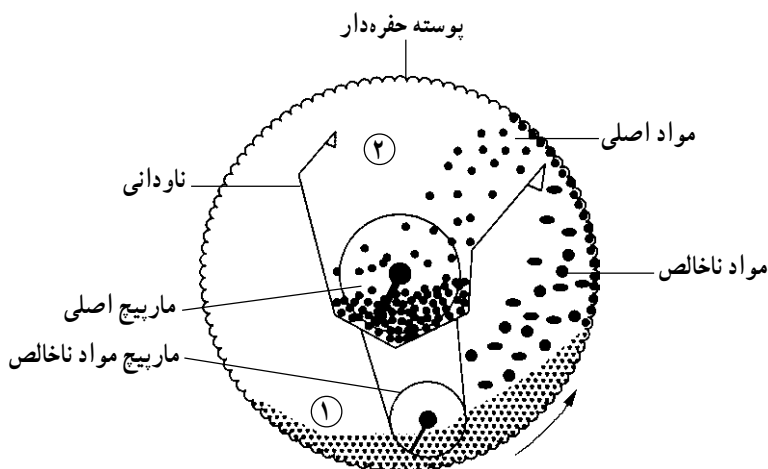
شکل ۲-۹- پوسته حفره دار



شکل ۲-۱۰- اجزای داخلی استوانه حفره دار

۲-۲-۲- اصول کار استوانه حفره دار: شکل ۲-۱۱ شمای داخلی استوانهٔ حفره دار را

نشان می دهد. پوستهٔ حفره دار، ماریج اصلی، هم زن و ماریج خروجی مواد ناخالص - که در امتداد هم زن قرار دارد - متحرک می باشند.



شکل ۲-۱۱- طرح کلی استوانه حفره دار

حرکت این اجزا از موتور گیربکس الکتریکی و از طریق زنجیر و چرخ زنجیر تأمین می‌شود. این اجزا حول محورشان می‌چرخند. فضای داخل استوانه حفره‌دار به وسیله ناودانی به دو قسمت تقسیم شده است. ابتدا مواد از مجرای ورودی وارد ناحیه ۱ استوانه حفره‌دار می‌شوند (شکل ۱۱-۲). دانه‌های کوچکتر وارد حفره‌های پوسته شده، با چرخش پوسته، به سمت ناودانی منتقل می‌گردند. لبه ناودانی با پوسته حفره‌دار فاصله کمی دارد به همین دلیل تنها دانه‌های کوچکتر از این قسمت می‌توانند عبور کنند. دانه‌ها با عبور از لبه ناودانی به درون آن سقوط می‌کنند و به وسیله ماریچ اصلی از مجرای خروجی دستگاه خارج می‌شوند (شکل ۱۲-۲).

مواد موجود در ناحیه ۱ دائماً به وسیله هم‌زن و ماریچ هم‌زده شده، به سمت خروجی منتقل می‌شوند. در حین انتقال، دانه‌های کوچک به پوسته حفره‌دار می‌رسند و از دیگر مواد جدا می‌شوند. در نهایت تمام دانه‌های کوچک پس از طی طول استوانه حفره‌دار از ناخالصی‌ها جدا می‌شوند و در انتهای مسیر در ناحیه ۱، تنها دانه‌های بزرگ باقی می‌مانند که از مجرای خروجی ناخالصی‌ها خارج می‌شوند.

شکل ۱۲-۲ یک دستگاه بوجاری حفره‌دار را در حال کار نشان می‌دهد. مشخصات فنی این دستگاه در جدول ۱-۲ آمده است.

۳-۲-۲- راه‌اندازی: راه‌اندازی دستگاه به وسیله کلید الکتروموتور انجام می‌شود (شکل ۱۲-۲).



شکل ۱۲-۲ دستگاه بوجاری استوانه حفره‌دار در حال کار

جدول ۱-۲- مشخصات فنی یک نمونه دستگاه بوجاری استوانه حفره‌دار

مشخصات	(Specification)
ظرفیت	(Capacity)
۵۰۰۰ kg/hr	
توان مصرفی	(Power)
۱/۱ kW	
طول	(Length)
۲۶۰۰ mm	
عرض	(Width)
۲۳۵۰ mm	
ارتفاع	(Height)
۱۴۰۰ mm	
ارتفاع تغذیه	(Feeding height)
۱۴۰۰ mm	
ارتفاع خروجی	(Outlet height)
۴۰۰ mm	
درصد خلوص دانه خروجی	(Purity grade)
٪۹۷	

۴-۲-۲- تنظیم

الف - انتخاب پوسته حفره‌دار مناسب با مواد: انتخاب پوسته حفره‌دار با قطر مناسب حفره‌ها برای تفکیک مواد، بسیار مهم است. برای این منظور باید پوسته حفره‌داری انتخاب کرد که اندازه حفره‌های آن مطابق با ابعاد دانه مورد نظر باشد. پوسته حفره‌دار از دو نیم‌استوانه تشکیل شده است که به وسیله پیچ و مهره به یکدیگر متصل شده‌اند. در صورت نیاز با باز کردن پیچ‌ها، پوسته‌های استوانه جدا و تعویض می‌شوند.

ب - تنظیم ناودانی: تنظیم فاصله بین ناودانی و پوسته حفره‌دار به وسیله فلکه تنظیم، انجام می‌شود. این فاصله باید مطابق با راهنمای دستگاه و شکل و اندازه دانه باشد. با چرخاندن فلکه فاصله ناودانی تا پوسته حفره‌دار تغییر می‌کند.



شکل ۱۳-۲- تنظیم کننده فاصله ناودانی و پوسته حفره‌دار

۵-۲-۲- سرویس و نگهداری: برای افزایش بازده دستگاه، باید اجزای مختلف آن

به طور مرتب سرویس شود.

سرویس‌های این دستگاه شامل سرویس‌های عمومی می‌باشد. استوانه‌های حفره‌دار باید از آسیب دیدن در امان باشند. استوانه‌هایی که به دلیل نگهداری نامناسب دچار تغییر شکل شده‌اند، قابل استفاده نیستند. استوانه‌ها در صورتی که برای مدت طولانی مورد استفاده قرار نمی‌گیرند، باید با لایه‌ای از مواد ضدزنگ پوشانده شوند و هنگام استفاده مجدد، باید پوسته‌ها با پاک‌کننده‌های مناسب و ضدزنگ تمیز شوند.

۳-۲- ماشین بوجاری^۱

برای تمیز کردن غلات و مواد دانه‌ای مختلف از ماشین بوجاری استفاده می‌شود. این ماشین برحسب اندازه و وزن مواد تنظیم شده و دانه‌ها را تا ۹۸/۵٪ خالص می‌کند. در ماشین‌های بوجاری از واحدهای تمیزکننده مختلفی مطابق با خصوصیات مواد استفاده می‌شود (شکل ۱۴-۲).



شکل ۱۴-۲- ماشین بوجاری

در این ماشین مواد چهار مرحله را برای تمیز شدن طی می‌کنند. این چهار مرحله براساس سه خاصیت اندازه، وزن و طول دانه انجام می‌شود.

۱-۳-۲- اجزای ماشین بوجاری: اجزای ماشین بوجاری عبارتند از شاسی، مخزن^۲،

۱- Seed Cleaner

۲- Hopper

محفظه باد، واحدهای غربالی، استوانه‌های حفره‌دار و الکتروموتورها که برخی از آنها شرح داده می‌شود :
— مخزن: مخزن، اولین قسمتی است که مواد وارد آن می‌شود. خروجی مخزن به وسیله یک دریچه تنظیم، کنترل می‌شود، تا مقدار مناسب و یکنواختی از مواد وارد واحدهای تمیزکننده شوند. روی دیواره‌های مخزن دریچه‌های شیشه‌ای نصب شده است تا بتوان وضعیت داخلی مخزن را بازدید کرد (شکل ۱۵-۲).

— محفظه باد: استفاده از باد، یکی از روش‌های تمیز کردن در این ماشین است — استفاده از خصوصیت وزن مواد — تولید باد و تنظیم مقدار آن، در مخزن باد انجام می‌شود (شکل ۱۵-۲).
 مخزن باد شامل اجزای زیر است :

الف — پنکه برای تولید باد

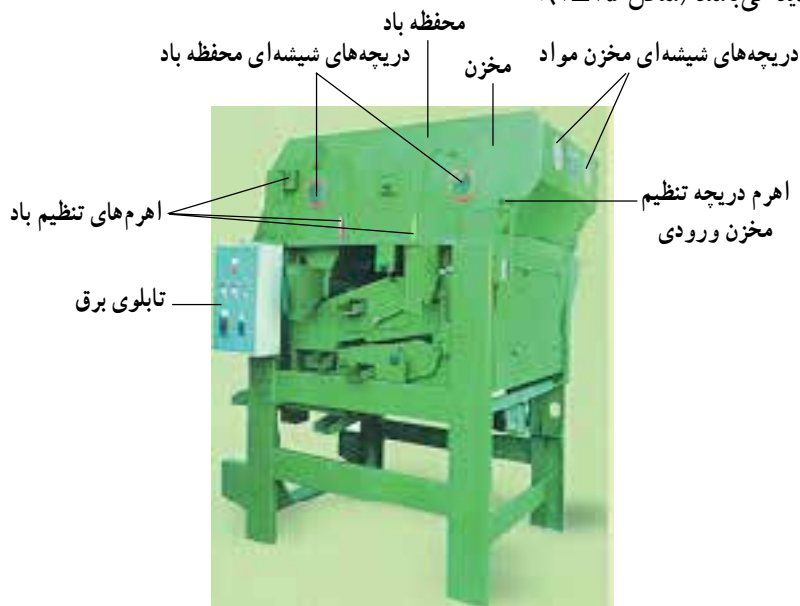
ب — صفحه‌های هدایت جریان باد

ج — تنظیم‌کننده‌های مقدار باد

د — نقاله‌های مارپیچی برای خروج مواد ناخالص

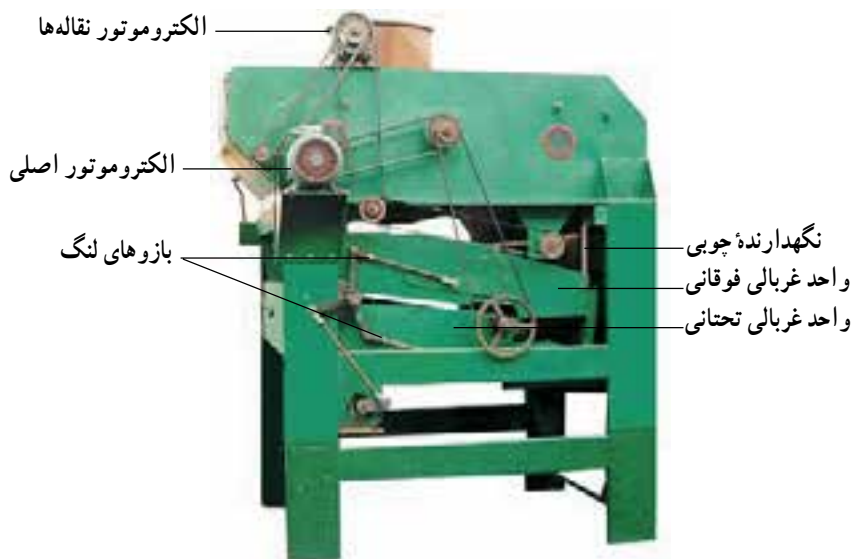
ه — اهرم‌های تنظیم‌کننده مقدار و جهت باد

محفظه باد روی شاسی نصب می‌شود. دیواره‌های محفظه باد دارای دریچه‌های شیشه‌ای برای بازدید می‌باشد (شکل ۱۵-۲).



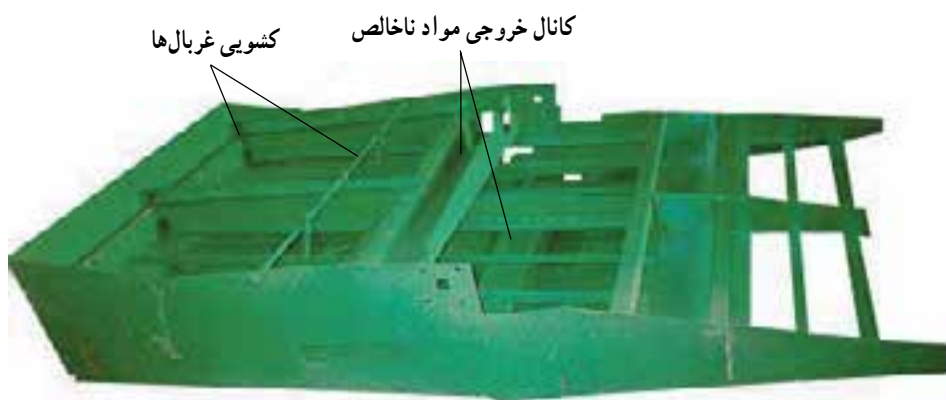
شکل ۱۵-۲ — ماشین بوجاری فاقد استوانه‌های حفره‌دار

— واحدهای غربالی: واحدهای غربالی، شامل دو واحد تمیزکننده غربالی، نگهدارنده‌های چوبی و بازوهای لنگ می‌باشند (شکل ۲-۱۶). دو واحد غربالی روی هم قرار گرفته، خلاف جهت یکدیگر حرکت لرزشی دارند. هر واحد دارای دو غربال، نگهدارنده غربال‌ها و برس‌های تمیزکننده است.



شکل ۲-۱۶— ماشین بوجاری

نگهدارنده غربال‌ها شامل دو کشویی، برای نصب دو غربال و کانال‌های خروجی است (شکل ۲-۱۷). کف نگهدارنده غربال‌ها به عنوان سینی عمل می‌کند. روش کار واحد غربالی قبلاً توضیح داده شده است.



شکل ۲-۱۷— نگهدارنده غربال‌ها

زیر غربال‌های دوم برس‌هایی قرار دارند که حرکت آن‌ها از الکتروموتور و بازوهای لنگ تأمین می‌شود (شکل ۱۶-۲). حرکت برس‌ها زیر غربال دوم از انسداد سوراخ‌های آن جلوگیری می‌کند. از آنجا که واحدهای غربالی دارای حرکت لرزشی است، برای نصب آن‌ها روی شاسی از نگهدارنده‌های چوبی مخصوصی استفاده شده است. این نگهدارنده‌ها در مقابل حرکت‌های لرزشی از مقاومت کافی برخوردار هستند. در شکل ۱۸-۲ واحد غربالی در حال کار نشان داده شده است.



شکل ۱۸-۲ واحد غربالی در حال کار

— **استوانه‌های حفره‌دار:** آخرین واحد تمیزکننده در ماشین بوجاری از دو استوانه حفره‌دار تشکیل شده است (شکل ۱۴-۲). استوانه حفره‌دار قبلاً توضیح داده شده است.

— **الکتروموتورها:** برای به کار انداختن قسمت‌های مختلف ماشین بوجاری از سه الکتروموتور استفاده می‌شود:

الف — الکتروموتور اصلی: این الکتروموتور^۱ نیروی لازم را برای چرخش پنکه و حرکت لرزشی واحدهای غربالی، تأمین می‌کند (شکل ۱۶-۲). کلیه انتقال‌های نیرو از الکتروموتور به پنکه و واحدهای غربالی به وسیله چرخ تسمه و تسمه انجام می‌شود.

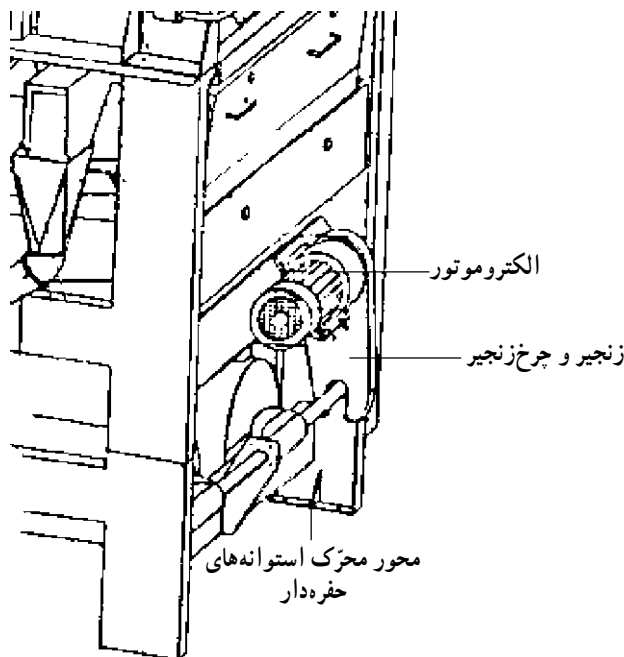
ب — الکتروموتور نقاله‌ها: این الکتروموتور^۲، غلتک مخزن ورودی بذر و نقاله‌های مارپیچی را به کار می‌اندازد (شکل ۱۶-۲). انتقال نیرو از این الکتروموتور به وسیله چرخ تسمه و تسمه و چرخ زنجیر و زنجیر انجام می‌شود.

ج — الکتروموتور استوانه حفره‌دار: این الکتروموتور^۳، استوانه‌های حفره‌دار و برس‌های تمیزکننده را به کار می‌اندازد (شکل ۱۹-۲). انتقال نیرو به وسیله بازوهای لنگ و محور محرک استوانه‌های حفره‌دار و زنجیر و چرخ زنجیر انجام می‌شود.

۱- توان الکتروموتور اصلی ماشین بوجاری شکل (۱۴-۲)، ۱۱ کیلووات می‌باشد.

۲- توان الکتروموتور نقاله‌ها در ماشین بوجاری شکل (۱۴-۲)، ۳۷/۰ کیلووات است.

۳- توان الکتروموتور استوانه‌های حفره‌دار در ماشین بوجاری شکل (۱۴-۲)، ۱/۵ کیلووات است.

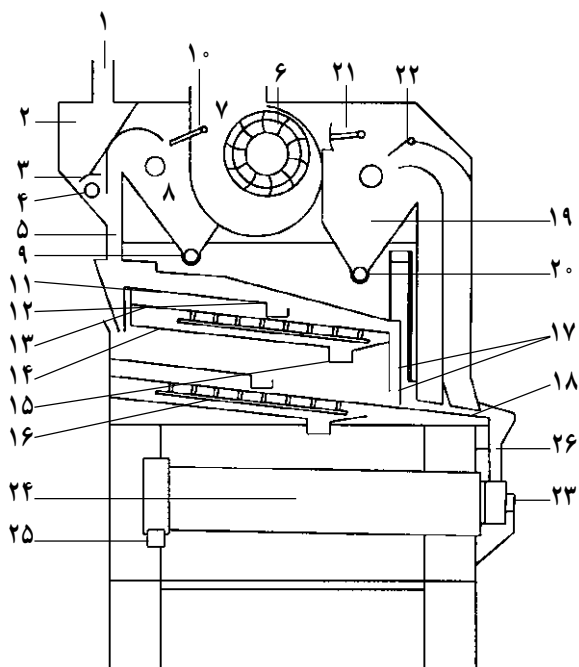


شکل ۱۹-۲ محل قرارگیری الکتروموتور استوانه حفره‌دار

۲-۳-۲ اصول کار ماشین بوجاری: شمای داخلی ماشین بوجاری (شکل ۱۴-۲) در شکل ۲۰-۲ نشان داده شده است.

مواد با عبور از دریچه ورودی ۱ به مخزن ۲ منتقل می‌شوند. دریچه تنظیم ۳ در خروجی مخزن، مقدار دانه‌هایی را که وارد واحدهای تمیزکننده می‌شود، کنترل می‌کند. زیر دریچه تنظیم ۳، غلتک موزع ۴ قرار دارد که دانه‌ها را در سراسر عرض کانال عرضی ۵ توزیع می‌کند. مواد از طریق کانال عرضی به واحدهای غربالی منتقل می‌شوند. کانال عرضی با محفظه باد، مرتبط است. دانه‌ها هنگام عبور از کانال عرضی، تحت تأثیر مکش باد پنکه ۶ قرار می‌گیرند. این نخستین مرحله جداسازی ناخالصی‌ها از دانه‌هاست. در این مرحله گرد و غبار و ناخالصی‌های سبک از دانه‌ها جدا شده و به‌سوی محفظه باد انتقال می‌یابند. گرد و غبار از خروجی هوا ۷ خارج شده و ناخالصی‌های سنگین‌تر در محفظه ۸ جمع شده، به‌وسیله نقاله ماریچی ۹ و کانال خروجی، از ماشین خارج می‌شوند. میزان مکش باد به‌وسیله دریچه باد ۱۰ و اهرم مدرج تنظیم می‌شود.

دانه‌ها با عبور از کانال عرضی، وارد واحدهای غربالی می‌شوند. این واحد دارای دو واحد تمیزکننده غربالی است. نیمی از دانه‌ها به واحد غربالی فوقانی و نیمی دیگر به واحد غربالی تحتانی راه می‌یابند. در این مرحله دانه‌ها روی غربال فوقانی ۱۱ با سوراخ‌هایی بزرگ‌تر از دانه‌ها قرار



شکل ۲۰-۲- شمای داخلی ماشین بوجاری

می گیرند. ناخالصی های بزرگ تر، از محصول جدا شده و از طریق کانال خروجی ۱۲ تخلیه می شوند. مواد عبور کرده از غربال فوقانی روی غربال تحتانی ۱۳ ریخته می شوند.

دانه های ریز و بذره های هرز از این غربال عبور کرده، روی سینی ۱۴ می ریزند و از طریق کانال خروجی ۱۵ که در انتهای سینی قرار دارد، تخلیه می شوند. برس های تمیزکننده ۱۶ به طور یکنواخت و پیوسته در حرکت هستند و زیر غربال های

تحتانی را تمیز می کنند. دانه های تمیز شده، از روی غربال تحتانی وارد کانال ۱۷ می شوند. به همین ترتیب نیمی دیگر از دانه ها در واحد غربالی تحتانی تمیز شده، وارد کانال ۱۷ می شوند. دانه ها از طریق کانال ۱۷ به دهانه دو ردیفه باد پخش کن ۱۸ می رسند. این قسمت تحت تأثیر جریان مکشی باد است. برای مرتبه دوم مواد سبک از دانه ها جدا شده، با جریان باد به محفظه ۱۹ منتقل می شود و به وسیله نقاله مارپیچی ۲۰ تخلیه می شوند. باد پخش کن دو ردیفه، دارای دو تنظیم است که به وسیله دریچه های ۲۱ و ۲۲ انجام می شود. دانه ها پس از عبور از این مرحله از طریق کانال ۲۶ و دریچه ورودی ۲۳ به استوانه های حفره دار ۲۴ هدایت می شوند. اصول کار استوانه های حفره دار قبلاً بیان شده است. بالاخره دانه های تمیز شده در استوانه های حفره دار، از خروجی ۲۵ خارج می شوند. مشخصات فنی یک ماشین بوجاری در جدول ۲-۲ آمده است :

جدول ۲-۲- مشخصات فنی یک مدل ماشین بوجاری

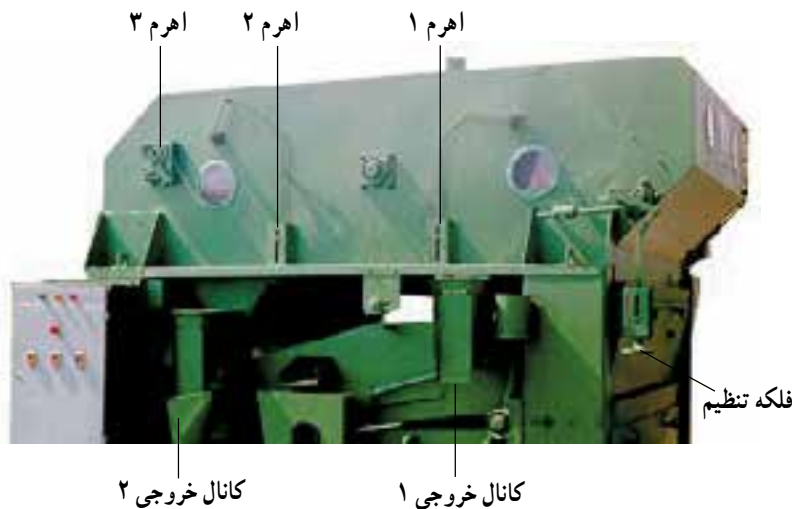
مشخصات	
طول دستگاه	۲۸۵۰ mm
عرض دستگاه	۲۳۸۰ mm
ارتفاع تغذیه	۲۸۰۰ mm
ارتفاع دستگاه	۳۵۵۰ mm
ظرفیت	۶۰۰۰-۷۰۰۰ kg/hr
توان مصرفی	۱۴ kW

۳-۲-۲- راه اندازی: قبل از روشن کردن ماشین بوجاری، باید قسمت‌های مختلف ماشین مطابق با دفترچه راهنما بازدید شود. برخی از این بازدیدها عبارتند از:

- بازدید درون مخزن ورودی (از نظر نبودن مواد خارجی و زاید در آن)
 - بازدید محفظه باد
 - بازدید اتصالات پیچ و مهره‌ای
 - بازدید تسمه‌ها و زنجیر، و اطمینان از میزان مناسب کشش تسمه‌ها
 - بازدید اتصالات و بازوهای محرک و اطمینان از سالم بودن آن‌ها
 - بازدید نگهدارنده‌های چوبی واحدهای غربالی و اطمینان از عدم شکستگی یا ترک در آن‌ها
 - بازدید قسمت‌هایی که باید روغن کاری و گریس کاری شوند.
 - بازدید واحدهای غربالی
 - بازدید دریچه‌ها و قسمت‌هایی که نیاز به تنظیمات اولیه دارند.
- پس از انجام بازدیدهای فوق مطابق دفترچه راهنما از طریق تابلوی برق، ماشین بوجاری راه اندازی می‌شود (شکل ۱۵-۲).

۴-۳-۲- تنظیم: برای افزایش عملکرد ماشین، باید قسمت‌های مختلف ماشین را به دقت تنظیم کرد. این تنظیم‌ها عبارتند از:

- الف - تنظیم دریچه خروجی مخزن بذر: این تنظیم به وسیله فلکه تنظیم انجام می‌شود (شکل ۲۱-۲).
- تنظیم دریچه خروجی به گونه‌ای انجام می‌شود که دانه‌های خروجی از مخزن، روی غربال‌های فوقانی انباشته نشوند.



شکل ۲۱-۲- اهرم‌های تنظیم ماشین بوجاری

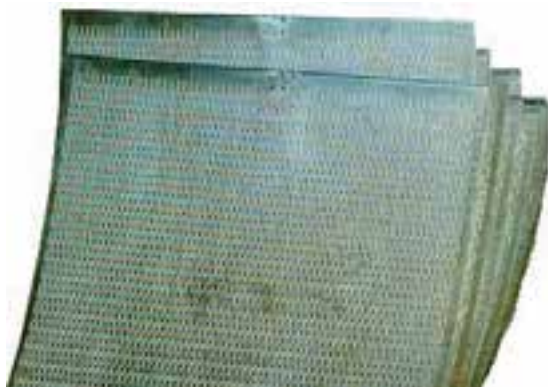
ب- تنظیم مکش باد کانال عرضی: مکش باد با توجه به نوع محصول، به وسیله اهرم ۱ تنظیم می‌شود (شکل ۲۱-۲). مکش باد تا اندازه‌ای زیاد می‌شود که تنها مواد ناخالص سبک جدا شود و در کانال خروجی ۱ دانه سالم دیده نشود.

ج- تنظیم باد کانال دهانه دو ردیفه: مکش باد کانال دهانه دو ردیفه، به وسیله اهرم ۲ تنظیم می‌شود (شکل ۲۱-۲). مکش باد را باید به اندازه‌ای زیاد کرد که تنها مواد ناخالص در کانال خروجی ۲ دیده شود. در صورتی که دانه‌های سنگین، مانند حبوبات، با ماشین بوجاری تمیز می‌شود و مواد ناخالص نیز سنگین باشند، باید مکش بیشتری اعمال شود. در این صورت باید دریچه یکی از کانال‌ها را با اهرم ۳ بست (دریچه ۲۲ در شکل ۲۰-۲). بدین ترتیب مکش هر دو کانال به یک کانال منتقل خواهد شد.

د- تنظیم غربال‌ها: غربال‌ها از جنس نخ یا صفحات فلزی مشبک با سوراخ‌های گرد، بیضوی یا مثلثی با اندازه سوراخ‌های متفاوت هستند (شکل ۲۲-۲).

برای تمیز کردن دانه‌های مختلف باید از غربال‌های مناسب استفاده کرد. از آنجایی که در مناطق گوناگون اندازه دانه‌های تولید شده، متفاوت است، پس انتخاب غربال به صورت تجربی انجام می‌شود. برای غربال فوقانی، غربالی با سوراخ‌های بزرگ‌تر از دانه، و برای غربال تحتانی غربالی با سوراخ‌های کوچک‌تر از دانه انتخاب می‌شود. برای تعویض غربال‌ها ابتدا دریچه مخزن غربال‌ها را باز کرده، سپس غربال‌ها که به صورت کشویی در نگهدارنده‌ها قرار دارند، تعویض می‌شوند (شکل ۲۳-۲).

ه- تنظیم استوانه‌های حفره دار: تنظیم استوانه‌های حفره دار به وسیله تنظیم کننده‌های نشان داده شده، در شکل ۲۴-۲ مطابق روشی که قبلاً توضیح داده شد، انجام می‌شود.



شکل ۲-۲۲ - صفحات فلزی غربال



دریچه واحد غربالی
فوقانی در حالت بسته

دریچه واحد غربالی
تحتانی در حالت باز

شکل ۲-۲۳ - دریچه‌های تعویض غربال‌ها



شکل ۲-۲۴ - تنظیم‌کننده‌های استوانه‌های حفره‌دار

۵-۳-۲- سرویس و نگهداری: علاوه بر انجام سرویس‌های عمومی موارد زیر باید مورد توجه قرار گیرند:

– نگهدارنده‌های غربال‌ها به وسیله اتصالات چوبی و آهنی نصب شده‌اند و باید به‌طور مرتب کنترل شوند، تا در صورت بروز شکستگی و ترک تعویض شوند.

– غربال‌ها را باید در شرایط تمیز و به‌صورت آویزان، خارج از دستگاه، نگهداری کرد. در صورت بروز هرگونه تغییر شکل، نسبت به ترمیم یا تعویض آن باید اقدام نمود.

– در صورت عدم استفاده از غربال‌ها برای مدت طولانی باید آن‌ها را با لایه‌ای از مواد ضدزنگ پوشاند و هنگام استفاده مجدد ضروری است تا غربال‌ها با پاک‌کننده‌های مناسب از ضدزنگ پاک شود.

– چگونگی سرویس و نگهداری استوانه‌های حفره‌دار قبلاً توضیح داده شده است.

– زمانی که از ماشین بوجاری برای مدت طولانی استفاده نمی‌شود باید تسمه‌ها را از حالت کشش خارج نمود.

– پس از خاتمه کار، باید ماشین بدون مواد به مدت چند دقیقه کار کند، تا کلیه گرد و غبار موجود در آن تخلیه شوند.

- ۱- برخی از خصوصیات محصول را که در ماشین‌های بوجاری برای جداسازی ناخالصی‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند، نام ببرید.
 - ۲- چگونگی جداسازی ناخالصی‌ها را به وسیله واحد غربالی شرح دهید.
 - ۳- از شکل و بافت سطح دانه چگونه برای جداسازی ناخالصی‌ها استفاده می‌شود؟
 - ۴- تمیزکننده گردبادی بر چه اساسی کار می‌کند؟
 - ۵- روش کار تمیزکننده گردبادی را شرح دهید.
 - ۶- دستگاه بوجاری استوانه‌حفره‌دار برای جداسازی چه موادی به کار می‌رود؟
 - ۷- اجزای دستگاه بوجاری استوانه‌حفره‌دار را نام ببرید.
 - ۸- روش کار استوانه‌حفره‌دار را با رسم شمای داخلی استوانه توضیح دهید.
 - ۹- تنظیمات دستگاه بوجاری استوانه‌حفره‌دار را توضیح دهید.
 - ۱۰- سرویس و نگهداری دستگاه بوجاری استوانه‌حفره‌دار را شرح دهید.
 - ۱۱- مراحل مختلف بوجاری را در ماشین بوجاری بیان کنید.
 - ۱۲- اجزای ماشین بوجاری را نام ببرید.
 - ۱۳- انسداد سوراخ‌های غربال‌ها به چه صورت برطرف می‌شود؟
 - ۱۴- ۵ مورد از بازدیدهای قبل از راه‌اندازی ماشین بوجاری را نام ببرید.
 - ۱۵- سرویس و نگهداری ماشین بوجاری را شرح دهید.
-

ماشین‌های درجه‌بندی و شست‌وشو

هدف‌های رفتاری: در پایان این فصل، فراگیر باید بتواند که:

- برخی از ماشین‌های درجه‌بندی و شست‌وشو را شرح دهد.
- اجزای اصلی برخی از ماشین‌های درجه‌بندی و شست‌وشو را نام ببرد.
- اصول کاربری از ماشین‌های درجه‌بندی و شست‌وشو را شرح دهد.

کلیات

محصولات کشاورزی پس از تولید، نیازمند انجام فرآیندهایی هستند تا قابلیت مصرف بهتری پیدا کنند. درجه‌بندی و شست‌وشو دو مورد از این عملیات می‌باشند که با انجام آن محصولات کشاورزی به صورت یکنواخت‌تر و با کیفیت و ظاهری مناسب تر به دست مصرف کننده می‌رسد. درجه‌بندی بر اساس خصوصیات مختلفی از محصولات قابل انجام است که براساس آن ماشین‌های متنوعی در دسترس می‌باشد. شست‌وشو نیز با در نظر گرفتن ویژگی‌های ظاهری و فیزیکی محصولات بصورت مکانیزه و با استفاده از ماشین‌های مختلف انجام می‌گردد. در این فصل با برخی از ماشین‌ها و دستگاه‌های درجه‌بندی و شست‌وشو آشنا می‌شوید. سرویس و نگهداری دستگاه‌های ساده شامل سرویس‌های عمومی است ولی در مورد ماشین‌های پیچیده، سرویس مطابق دستورالعمل شرکت سازنده انجام می‌شود.

۵-۱- ماشین‌های درجه‌بندی

محصولات کشاورزی از قبیل میوه‌ها، سیب‌زمینی و... بر اساس وزن، اندازه، رنگ یا خصوصیات دیگر درجه‌بندی می‌شوند تا برای مصارف گوناگون آماده گردند. برای انجام این کار، ماشین‌های مخصوصی وجود دارد که مهم‌ترین آن‌ها عبارت‌اند از:

۵-۱-۱- ماشین‌های درجه‌بندی براساس اندازه: برای درجه‌بندی محصولات مختلف

کشاورزی مثل سیب‌زمینی، روش‌ها و تجهیزات گوناگونی وجود دارد. برخی از این تجهیزات به

شرح زیر هستند.

— **میز بازرسی غلتکی^۱**: این دستگاه، برای جداسازی محصولاتی مانند سیب زمینی، گوجه فرنگی، پرتقال، سیب و... از مواد زاید ریز و نیز، محصولات معیوب از محصولات سالم به کار می رود. میز بازرسی غلتکی از شاسی، تعدادی غلتک و الکتروموتور تشکیل شده است (شکل ۵-۱). غلتک ها، با فواصل کم نسبت به هم بر روی شاسی قرار دارند و به وسیله الکتروموتور و از طریق چرخنده یا زنجیر و چرخ زنجیر می چرخند. فاصله بین غلتک ها به اندازه ای است که تنها مواد زاید ریز مثل خاک و سنگریزه از آن عبور کرده، از محصولات جدا می شود. روش کار، بدین صورت است که محصولات بر روی غلتک ها قرار می گیرند و ضمن چرخیدن به دور خود، به کمک غلتک ها به سمت انتهای دستگاه هدایت می شوند. در مسیر حرکت، کارگران محصولات را که در حال چرخش هستند بازدید کرده، محصولات معیوب را جدا می کنند. همچنین خاک، سنگ و مواد زاید ریز از فاصله بین غلتک ها عبور می کند و محصول تا حدودی تمیز می شود. در انتهای دستگاه، محصولات سالم از ماشین خارج می گردند.



الف

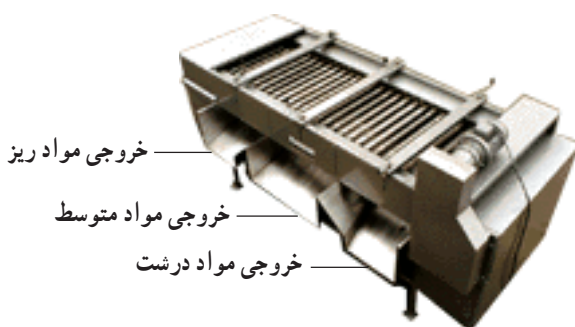


الف- میز بازرسی غلتکی
ب- میز بازرسی غلتکی
در حال کار

ب

شکل ۵-۱

— ماشین درجه‌بندی غلتکی^۱: این ماشین، برای درجه‌بندی محصولاتی از قبیل سیب‌زمینی، گوجه‌فرنگی، سیب، پرتقال و... مورد استفاده قرار می‌گیرد. دستگاه درجه‌بندی غلتکی از شاسی، غلتک‌ها، الکتروموتور و مجاری خروجی، تشکیل شده است (شکل ۵-۲). غلتک‌ها، بر روی شاسی با فواصل مختلف نسبت به هم قرار گرفته‌اند به گونه‌ای که فاصله آن‌ها ابتدا کم است و به تدریج افزایش می‌یابد. زیر غلتک‌ها سه مجرای خروجی وجود دارد که محصولات عبور کرده از فاصله بین غلتک‌ها، روی آن ریخته و از دستگاه تخلیه می‌شوند.



شکل ۵-۲- دستگاه درجه‌بندی غلتکی

غلتک‌ها، به وسیله الکتروموتور و زنجیر و چرخ زنجیر می‌چرخند و محصولات، در ضمن چرخیدن روی غلتک‌ها به سمت انتهای دستگاه هدایت می‌شوند. در ابتدای مسیر، محصولات ریزتر از فواصل کم بین غلتک‌ها عبور می‌کنند و از طریق مجرای خروجی اول، از دستگاه تخلیه می‌شوند. با پیشروی محصولات بزرگ‌تر بر روی غلتک‌ها، ابتدا محصولات متوسط و نهایتاً محصولات درشت از فاصله بین آن‌ها عبور می‌کنند و از مجرای دوم و سوم که مخصوص مواد متوسط و درشت است، خارج می‌شوند.

— ماشین درجه‌بندی غربالی^۲: یکی از ساده‌ترین دستگاه‌ها برای درجه‌بندی محصولات کشاورزی مانند سیب‌زمینی، سیب و...، دستگاه غربالی است (شکل ۵-۳). این ماشین، از یک نقاله زنجیری و یک دستگاه درجه‌بندی غربالی تشکیل شده است. دستگاه درجه‌بندی، شامل شاسی و دو عدد صفحه غربال با اندازه سوراخ‌های مختلف است. صفحه‌های غربال نسبت به شاسی دارای شیب اندکی هستند که باعث غلتیدن مواد بر روی آن‌ها می‌گردد. غربال بالایی دارای سوراخ‌های بزرگ‌تر و غربال زیری دارای سوراخ‌های کوچک‌ترند و زیر غربال پایینی، یک سینی فلزی وجود دارد. در انتهای صفحه غربال‌ها، مجرای خروجی تعبیه شده است. محصول، در محل بارگیری ریخته می‌شود

۱- Roller Grader

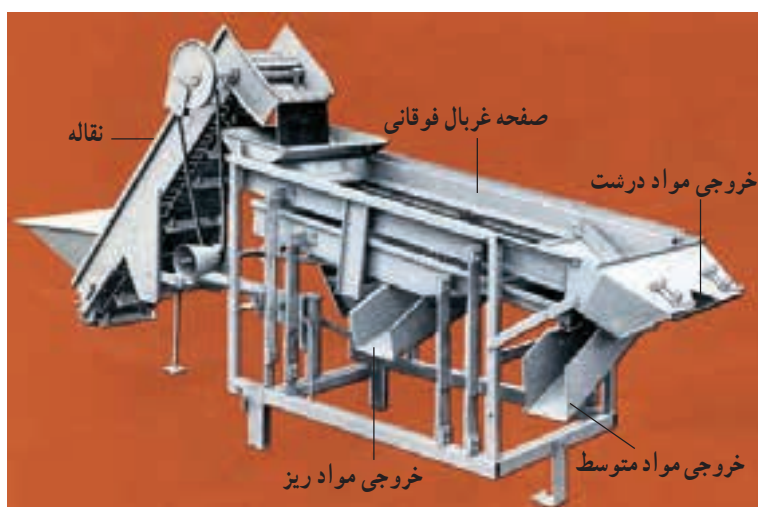
۲- Sieve Grader

و با نقاله به بالای صفحه غربال منتقل می‌گردد. نقاله، به وسیله محور انتقال نیروی تراکتور یا یک موتور احتراقی و یا الکتروموتور کار می‌کند. روش کار غربال‌ها برای جداسازی مواد درشت، متوسط و ریز، شبیه ماشین بوجاری است که در فصل ماشین‌های بوجاری توضیح داده شد. محصولات درشت، از مجرای خروجی صفحه غربال فوقانی، محصولات متوسط از مجرای خروجی صفحه غربال زیری و محصولات ریز از مجرای سینی فلزی خارج می‌شوند. غربال‌ها و سینی ممکن است دارای یک سیستم لرزش باشند که به حرکت محصول روی غربال‌ها کمک می‌کند.

براساس نوع ماده و اندازه‌های مورد نظر برای درجه‌بندی، انواع صفحه‌های غربالی با اندازه‌های سوراخ مختلف موجود می‌باشند که در صورت لزوم می‌توان آن‌ها را تهیه و با صفحه موجود تعویض نمود (شکل ۵-۴). مشخصات فنی یک نمونه ماشین درجه‌بندی غربالی در جدول ۵-۱ آمده است.

جدول ۵-۱- مشخصات فنی یک نمونه ماشین درجه‌بندی غربالی

مشخصات	
طول	۵۹۰ cm
عرض	۱۷۰ cm
ارتفاع	۲۱۵ cm
توان مصرفی	۳ KW
تعداد جدایش	۴ grade
ظرفیت	۵۰۰۰ kg/hr



شکل ۵-۳- دستگاه درجه‌بندی غربالی



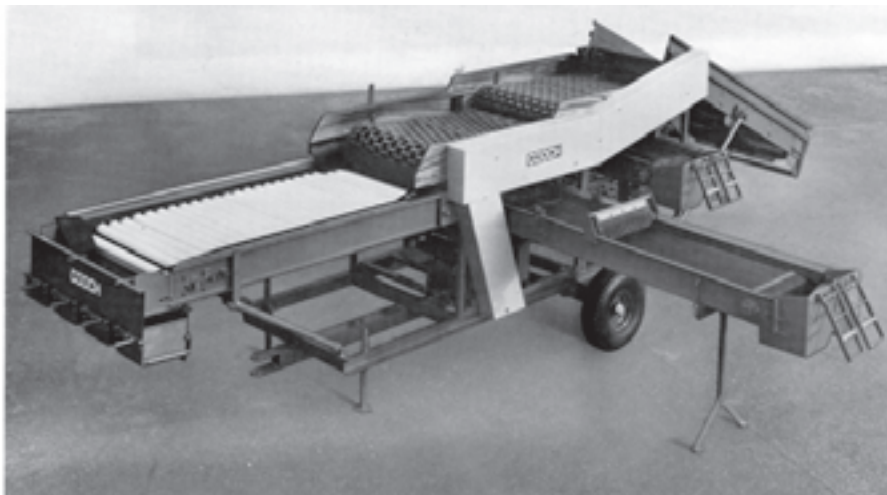
شکل ۴-۵. انواع صفحه غربال با اندازه
سوراخ‌های مختلف

— ماشین درجه‌بندی مرکب غربالی — غلتکی: این ماشین، ترکیبی از دستگاه درجه‌بندی غربالی و میز بازرسی غلتکی است و تفکیک محصولات در آن به شکل بهتری انجام می‌شود. در این ماشین، یک میز بازرسی غلتکی در انتهای دستگاه غربالی تعبیه شده است (شکل ۵-۵). صفحه‌های غربالی دارای مجرای خروجی نیستند و تنها، به میز بازرسی غلتکی منتهی می‌شوند. میز بازرسی به دو قسمت تقسیم شده است که یکی مخصوص صفحه غربالی زیری و دیگری به صفحه غربالی فوقانی راه دارد. محصولات درشت و متوسط از روی صفحه‌های غربالی بر روی دو قسمت مجزای میز بازرسی منتقل می‌شوند و با عبور محصولات از روی آن، کارگران محصولات معیوب را جدا می‌کنند و نهایتاً محصول با کیفیت بهتری به دست می‌آید.



شکل ۵-۵ — ماشین درجه‌بندی مرکب غربالی — غلتکی

— ماشین درجه‌بندی تسمه مشبک^۱: در این ماشین، از تسمه مشبک برای جداسازی محصولات استفاده می‌شود. این دستگاه از شاسی، الکتروموتور، تسمه‌های مشبک و نقاله‌های تسمه‌ای تشکیل شده است (شکل ۵-۶).



شکل ۵-۶— ماشین درجه‌بندی تسمه مشبک

تسمه‌های مشبک، مشابه نقاله تسمه‌ای کار می‌کنند به گونه‌ای که صفحه حول دو محور که در ابتدا و انتهای مسیر قرار دارند حرکت می‌کند. بدین ترتیب، ضمن انتقال مواد، مواد کوچک‌تر از سوراخ‌های تسمه عبور کرده، به پایین می‌ریزند و مواد بزرگ‌تر، به وسیله تسمه تا انتهای مسیر منتقل می‌شوند. این دستگاه، شامل دو سری تسمه مشبک با سوراخ‌های متفاوت است. محصولات، ابتدا به وسیله نقاله تسمه‌ای بر روی تسمه مشبک اول قرار می‌گیرند.

این تسمه، دارای سوراخ‌های کوچکتری است. تسمه، مواد را به سمت جلو هدایت می‌کند و محصولات ریز از سوراخ‌های آن عبور نموده، روی نقاله تسمه‌ای که زیر آن قرار دارند می‌ریزند و به کمک آن به ظرف مخصوص مواد ریز منتقل می‌شوند. مواد درشت‌تر در انتهای تسمه مشبک اول روی تسمه مشبک دوم که دارای سوراخ‌های بزرگتری است می‌ریزند. مواد متوسط، از سوراخ‌های این تسمه عبور می‌کند و روی نقاله تسمه‌ای که زیر آن قرار دارد می‌ریزند و به ظرف مخصوص منتقل می‌شوند. محصولات درشت در انتهای مسیر، از دستگاه تخلیه می‌شوند.

در انتهای ماشین، می‌توان یک میز بازرسی غلتکی تعبیه کرد تا مواد درشت بر روی آن بریزد، آنگاه، محصولات معیوب به وسیله کارگر جدا شود.

۲-۱-۵- دستگاه درجه‌بندی وزنی^۱: برای درجه‌بندی محصولات کشاورزی براساس وزن، ماشین‌های متعددی ساخته شده که ساختمان و کار آن‌ها نسبتاً پیچیده‌تر است. هر یک از محصولات کشاورزی از قبیل گوشت، تخم مرغ، میوه و...، ماشین مخصوصی برای درجه‌بندی وزنی دارد که تقریباً اساس کار آن‌ها مشابه است. ماشین درجه‌بندی وزنی میوه از شاسی، بدنه، پیاله‌های حمل محصول، نقاله غلتکی، نقاله‌های تسمه‌ای خروجی، فشارسنج الکترونیکی و سیستم رایانه‌ای تشکیل شده است (شکل ۷-۵).



الف



ب

شکل ۷-۵- دستگاه درجه‌بندی وزنی



این دستگاه، معمولاً شامل چهار ردیف پیاله‌های حمل است که به وسیلهٔ زنجیرهایی که در دو طرف قرار دارند و از الکتروموتور نیرو می‌گیرند، حرکت می‌کند (شکل ۸-۵).

شکل ۸-۵- پیاله‌های حمل مواد

زیرپیاله‌ها در مسیر حرکت، شش نقالهٔ تسمه‌ای قرار دارد که محصولات تفکیک شده را از دستگاه خارج می‌کنند. محصولات، از دریچهٔ ورودی به وسیلهٔ نقاله‌های غلتکی به پیاله‌ها منتقل می‌شوند (شکل ۹-۵). برای هر ردیف، فشار سنجی الکترونیکی تعبیه شده است که وزن میوه‌های هر ردیف را اندازه‌گیری کرده، به رایانه ارسال می‌کند. در سیستم رایانه، هر پیاله با شماره‌ای مشخص شده است و وزن میوه در کد مربوط به پیاله، ذخیره می‌گردد. رایانه، براساس درجه‌بندی که کاربر برای آن انجام داده است تعیین می‌کند که میوهٔ درون پیاله در کدام درجه‌بندی قرار دارد. هر یک از نقاله‌های تسمه‌ای خروجی، مخصوص یک درجه‌بندی در محدودهٔ مشخص وزنی است. بدین ترتیب، زمانی که پیاله بر روی نقالهٔ تسمه‌ای مطابق با وزن میوه قرار گرفت، میوه از پیاله تخلیه و به وسیلهٔ نقاله تسمه‌ای از دستگاه خارج می‌گردد (شکل ۱۰-۵). مشخصات فنی یک نمونه ماشین درجه‌بندی وزنی در جدول ۵-۲ نشان داده است.



شکل ۹-۵- انتقال مواد به وسیله نقاله غلتکی

جدول ۵-۲- مشخصات فنی یک نمونه ماشین درجه بندی وزنی

مشخصات	
طول	۱۱۲°cm
عرض	۱۶°cm
ارتفاع	۱۷۵cm
ظرفیت	۷۲°-۹۶° پیاله در هر دقیقه
محدوده وزنی	۵°° gr
دقت دستگاه	±۵ gr
توان مصرفی	۲/۵KW
تعداد خروجی	۶



شکل ۵-۱۰- نقاله تسمه ای خروجی

۵-۲- دستگاه های شست و شو

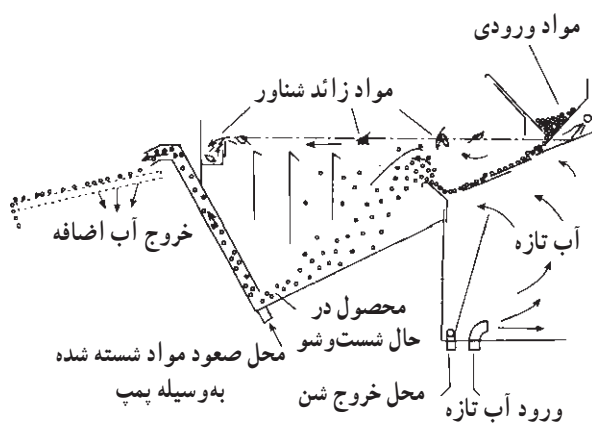
تمامی محصولات کشاورزی برای مصرف، نیاز به شست و شو دارند که با دستگاه های مختلف انجام می شود. میوه ها، سبزیجات، سیب زمینی و... محصولاتی هستند که برای مصارف مختلف خصوصاً کارخانجات کنسروسازی نیاز به شست و شو دارند. شست و شو معمولاً با خیساندن ساده در آب شروع می شود. چون بسیاری از مواد طی مرحله شست و شو مقداری آب جذب می کنند باید حین عمل شست و شو، همیشه زمان و درجه حرارت را کنترل نمود. شست و شو، به روش های گوناگون صورت می گیرد و مهم ترین ماشین های شست و شو، دستگاه های غوطه وری، استوانه ای و تسمه ای هستند.

۵-۲-۱- ماشین شست و شوی غوطه وری: این دستگاه از بدنه، مخزن شست و شو، پمپ

آب، الکتروموتور و نقاله تخلیه تشکیل شده است (شکل ۱۱-۵). مواد از دریچه ورودی وارد مخزن شست و شو می شوند و روی صفحه مورب به سمت پایین هدایت می گردند. در انتهای این صفحه، دریچه ای کوچک وجود دارد که در آن آب تازه از زیر به سمت بالا، پمپ می گردد. فشار آب به قدری است که مواد، اجازه عبور از دریچه را پیدا نمی کنند و تنها مواد سنگین مثل سنگ و شن از آن عبور کرده، از محل خروج شن تخلیه می شوند. مواد سبک مثل برگ نیز در سطح آب معلق می مانند و در جلوی دستگاه از محل خروج مواد شناور، تخلیه می شوند. مواد شسته شده، به وسیله پمپ از مجرای خروجی، خارج و روی نقاله تخلیه منتقل می شوند.



الف



ب

الف — ماشین شست و شوی غوطه وری
ب — طرح کلی ماشین شست و شوی غوطه وری

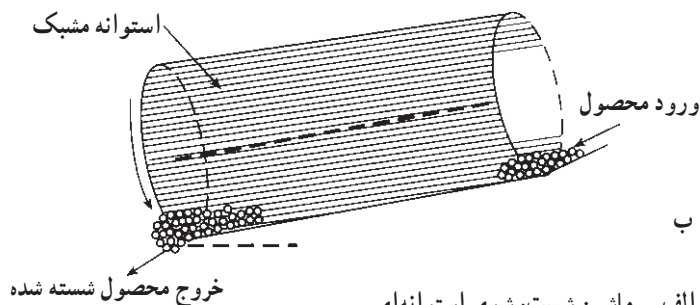
شکل ۱۱-۵

نقاله خروجی، نقاله تسمه‌ای با تسمه مشبک است که در این صورت، ضمن گرفتن آب اضافی از مواد، مواد از دستگاه تخلیه می‌شوند.

۵-۲-۲- ماشین شست و شوی استوانه‌ای: ماشین شست و شوی استوانه‌ای از شاسی، استوانه مشبک، افشانک‌های آب و الکتروموتور تشکیل شده است (شکل ۵-۱۲). استوانه مشبک، دارای شیب قابل تنظیم است و به وسیله الکتروموتور حول محور خود می‌چرخد. محصول، از دریچه ورودی وارد استوانه شده، به دلیل شیب، به سمت انتهای استوانه حرکت می‌کند و طی این مسیر به دلیل چرخش استوانه، دور خودش می‌چرخد. آب، از طریق افشانک‌هایی که دور استوانه قرار دارد به داخل پاشیده و مواد، تا انتهای مسیر شسته می‌شود و از خروجی تخلیه می‌گردد. استوانه مشبک به وسیله الکتروموتور و از طریق زنجیر و چرخ زنجیر می‌چرخد.



الف



ب

الف - ماشین شست و شوی استوانه‌ای
ب - طرح کلی استوانه مشبک

شکل ۵-۱۲

۵-۲-۳- ماشین شست و شوی تسمه‌ای: اساس کار ماشین شست و شوی تسمه‌ای، انتقال مواد به وسیله نقاله تسمه‌ای و پاشش آب به مواد در حین انتقال است (شکل ۵-۱۳). این ماشین از شاسی، بدنه، نقاله تسمه‌ای و افشانک‌های آب تشکیل شده است. تسمه نقاله مشبک است و آب، به راحتی از آن عبور می‌کند. محصول، از دریچه ورودی، بر روی تسمه نقاله قرار می‌گیرد و به وسیله آن به سمت خروجی منتقل می‌گردد. پاشش آب از افشانک‌هایی که در بالای نقاله نصب شده‌اند، محصول را می‌شوید و در انتهای نقاله مواد شسته شده، از نقاله تخلیه می‌شوند.



الف



ب

الف - ماشین شست و شوی تسمه‌ای
ب - افشانک‌ها در داخل بدنه ماشین

شکل ۵-۱۳

۵-۳- تونل خشک‌کن^۱

آب اضافی محصولات، پس از شست و شو باید گرفته شود. برای این کار، از دستگاه‌های خشک‌کن که معمولاً پس از ماشین شست و شو نصب می‌گردد، استفاده می‌شود. یکی از رایج‌ترین این دستگاه‌ها که برای میوه و سبزی به کار می‌رود، تونل خشک‌کن است (شکل ۵-۱۴). تونل

^۱ - Conveyor Dryer

خشک کن از بدنه، نقاله تسمه‌ای و پنکه تشکیل شده است. مواد از دریچه ورودی بر روی نقاله تسمه‌ای قرار می‌گیرند. تسمه نقاله مشبک است. مواد به وسیله نقاله به سمت انتهای دستگاه حرکت می‌کنند و جریان باد پنکه‌ها، از طریق کانال‌ها از بالا و پایین تسمه به مواد دمیده می‌شود. پنکه‌ها ممکن است مجهز به مشعل باشند که در این صورت، درجه حرارت جریان باد قابل کنترل خواهد بود. مواد، با طی کردن طول تونل خشک می‌شوند. جریان باد و درجه حرارت مشعل، مطابق با نوع محصول قابل تنظیم است. با ترکیب دستگاه شست‌وشو با تونل خشک کن، یک ماشین مرکب^۱ ساخته شده است بدین صورت که تونل خشک کن در انتهای دستگاه شست‌وشو تعبیه می‌گردد. بدین ترتیب، مواد پس از شست‌وشو بلافاصله وارد تونل خشک کن می‌گردد و آب اضافی را از دست می‌دهد (شکل ۵-۱۵).



شکل ۵-۱۴ - تونل خشک کن



شکل ۵-۱۵ - ماشین مرکب شست‌وشو و خشک کن

^۱ - Washer Dryer

در ابتدای ورودی دستگاه خشک کن، می توان یک دستگاه برس نصب کرد. دستگاه برس از تعدادی برس استوانه ای تشکیل شده است که به وسیله الکتروموتور می چرخند (شکل ۵-۱۶). محصول، با عبور از میان برس ها، ضمن تمیزتر شدن مقداری از آب اضافی خود را از دست می دهد.



شکل ۵-۱۶ — دستگاه برس

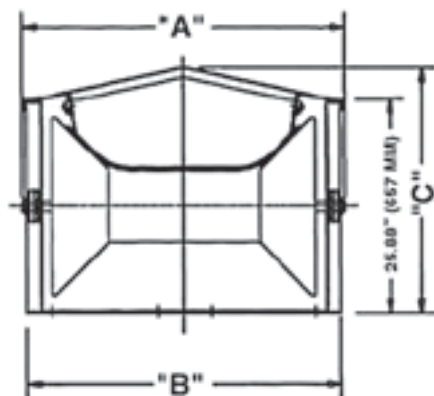
- ۱- ماشین‌های درجه‌بندی را نام ببرید.
 - ۲- روش کار میز بازرسی غلتکی را شرح دهید.
 - ۳- روش کار ماشین درجه‌بندی غلتکی را مختصراً شرح دهید.
 - ۴- اجزای ماشین درجه‌بندی غربالی را نام ببرید.
 - ۵- اجزای ماشین درجه‌بندی تسمه مشبک را نام ببرید.
 - ۶- روش کار ماشین درجه‌بندی تسمه مشبک را مختصراً شرح دهید.
 - ۷- اجزای دستگاه درجه‌بندی وزنی را نام ببرید.
 - ۸- چگونگی تفکیک مواد را در دستگاه درجه‌بندی وزنی شرح دهید.
 - ۹- روش کار ماشین شست‌وشوی غوطه‌وری را با رسم شکل توضیح دهید.
 - ۱۰- اجزای ماشین شست‌وشوی استوانه‌ای را نام ببرید.
 - ۱۱- روش کار استوانه مشبک را با رسم شکل توضیح دهید.
 - ۱۲- روش کار ماشین شست‌وشوی تسمه‌ای را شرح دهید.
 - ۱۳- روش کار تونل خشک‌کن را شرح دهید.
-
-

پیوست الف – مشخصات فنی ۳ مدل از یک نوع نقاله تسمه‌ای



— جدول ظرفیت برحسب سرعت تسمه نقاله

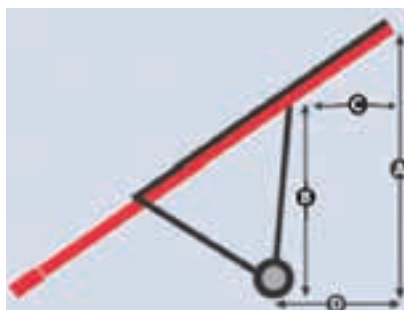
۷۰۰	۶۰۰	۵۰۰	۴۰۰	۳۰۰	۲۰۰	۱۰۰	سرعت تسمه (ft/min)
۳۵۳	۳۰۳	۲۵۲	۲۰۲	۱۵۱	۱۰۱	۵۰	ظرفیت نقاله مدل ۱ با عرض تسمه ۵۵۰ mm (ton/hr)
۶۴۹	۵۵۶	۴۶۴	۳۷۱	۲۷۸	۱۸۵	۹۳	ظرفیت نقاله مدل ۲ با عرض تسمه ۷۵۰ mm (ton/hr)
۱۱۲۹	۹۶۸	۸۰۶	۶۴۵	۴۸۴	۳۲۳	۱۶۱	ظرفیت نقاله مدل ۳ با عرض تسمه ۱۰۵۰ mm (ton/hr)



ابعاد

C(mm)	B(mm)	A(mm)	ابعاد
۷۳۴	۷۱۱	۷۳۷	ظرفیت نقاله مدل ۱ با عرض تسمه ۵۵۰ mm
۷۵۲	۹۱۴	۹۴۰	ظرفیت نقاله مدل ۲ با عرض تسمه ۷۵۰ mm
۷۸۲	۱۲۲۰	۱۲۴۵	ظرفیت نقاله مدل ۳ با عرض تسمه ۱۰۵۰ mm

پیوست ب — مشخصات فنی ۴ مدل از یک نوع نقاله ماریچی



— جدول مشخصات فنی

۴	۳	۲	۱	مدل
۱۸۰	۱۴۰	۱۳۲	۱۳۲	گام ماریج (in)
۹۰	۸۵	۶۵	۶۰	توان مورد نیاز (hp)
۱۶۳	۱۶۳	۱۶۳	۱۶۳	ظرفیت (ton/hr)

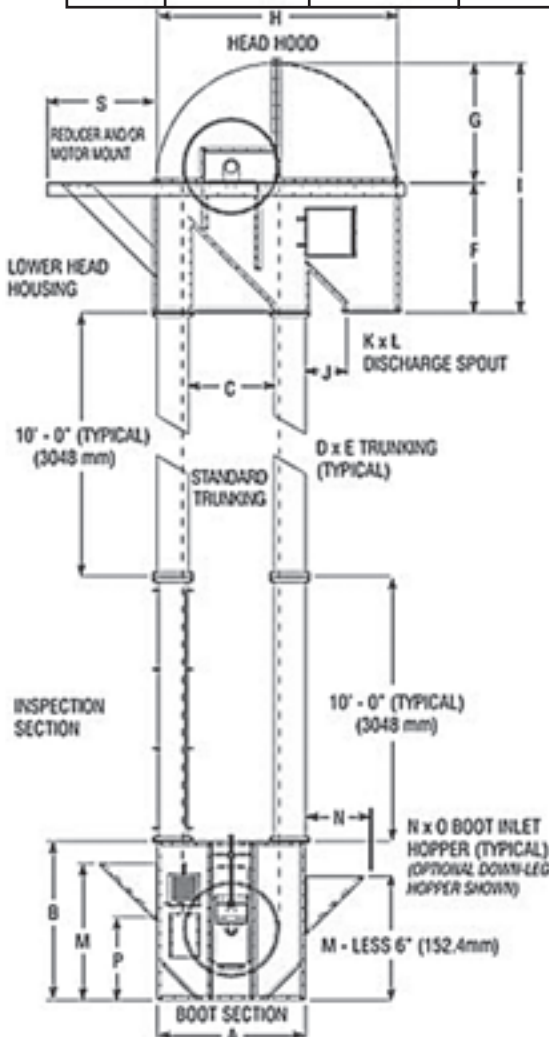
— ابعاد بر حسب اینچ

مدل	۱	۲	۳	۴
A				
ارتفاع بالا	۴۹۳	۵۶۴	۶۳۰	۷۰۲
ارتفاع متوسط	۳۱۲	۳۴۸	۳۴۸	۴۲۰
ارتفاع پایین	۱۳۲	۱۳۲	۱۳۸	۱۳۹
B				
ارتفاع بالا	۲۷۲	۳۱۵	۳۴۲	۳۸۲
ارتفاع متوسط	۱۷۷	۱۹۹	۲۱۳	۲۳۴
ارتفاع پایین	۸۴	۸۴	۸۴	۸۴
C				
ارتفاع بالا	۲۷۹	۳۲۰	۳۷۵	۴۱۶
ارتفاع متوسط	۳۳۱	۳۸۰	۴۴۴	۴۹۲
ارتفاع پایین	۳۵۵	۴۰۴	۴۷۲	۵۲۵
D				
ارتفاع بالا	۲۸۱	۲۷۰	۳۵۰	۴۲۵
ارتفاع متوسط	۳۳۰	۳۸۴	۴۳۴	۵۰۶
ارتفاع پایین	۳۵۵	۴۱۰	۴۷۱	۵۴۰

پیوست پ — مشخصات فنی ۴ مدل از یک نوع نقاله پیاله‌ای

— جدول مشخصات فنی

مدل	قطر پولی (in)	دور پولی (rpm)	سرعت پیاله‌ها (m/s)	ابعاد پیاله‌ها (mm)	فاصله پیاله‌ها (mm)	ظرفیت (ton/hr)
۱	۱۶	۹۵	۲/۱۵	۲۲۸ × ۱۲۷	۱۷۸	۵۱
۲	۲۴	۷۳	۲/۴۳	۲۷۹ × ۱۵۳	۱۷۸	۱۰۱
۳	۳۰	۶۷	۲/۷۶	۳۳۰ × ۱۵۳	۱۵۳	۱۵۲
۴	۳۶	۶۴	۳/۱۵	۳۳۰ × ۱۷۸	۲۰۳	۲۰۴



— ابعاد بر حسب میلیمتر

ابعاد	مدل ۱	مدل ۲	مدل ۳	مدل ۴
A	۸۶۴	۱۰۶۶	۱۳۲۱	۱۴۷۳
B	۱۲۱۹	۱۲۱۹	۱۵۲۴	۱۵۲۴
C	۳۵۶	۵۵۸	۷۱۱	۸۶۴
D	۲۵۴	۲۵۴	۳۰۵	۳۰۵
E	۴۰۶	۴۰۶	۴۵۷	۴۵۷
F	۹۱۴	۹۱۴	۱۲۱۹	۱۲۱۹
G	۷۳۷	۸۳۸	۱۰۶۷	۱۲۱۹
H	۱۴۷۲	۱۶۷۶	۲۱۳۴	۲۴۳۸
I	۱۶۵۱	۱۷۵۳	۲۲۸۶	۲۴۳۸
J	۳۰۴	۳۰۴	۳۵۶	۵۰۸
K	۳۰۴	۳۰۴	۴۵۷	۴۵۷
L	۴۰۶	۴۰۶	۴۵۷	۴۵۷
M	۸۸۹	۱۰۶۷	۱۱۶۸	۱۳۴۶
N	۳۵۶	۴۰۶	۴۰۶	۵۰۸
O	۲۵۴	۲۵۴	۳۰۵	۳۰۵
P	۵۳۳	۶۶۰	۷۶۲	۸۳۸
S	۷۶۲	۷۶۲	۱۰۱۶	۱۰۱۶

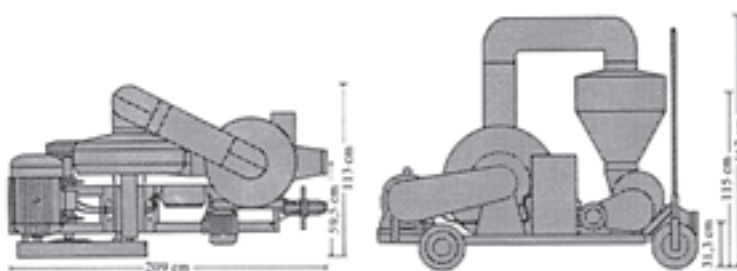
پیوست ت — مشخصات فنی یک نمونه نقاله زنجیری



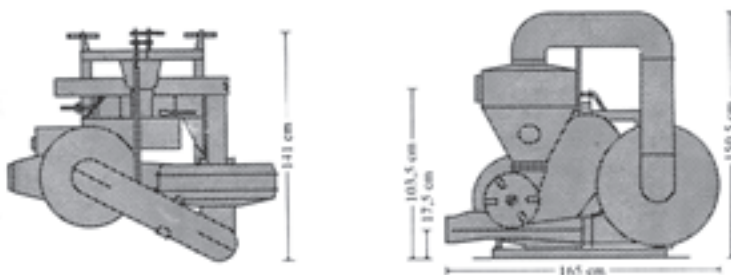
— جدول مشخصات فنی

مشخصات	
سرعت زنجیر (ft/min)	۱۴۰
طول (ft)	۷۰
عرض (in)	۱۵
بیشترین شیب (درجه)	۴۰
ظرفیت (ft ^۳ /min)	۷۲

پیوست ث – مشخصات فنی یک نمونه نقاله بادی در دو نوع برقی و تراکتوری
— ابعاد



ابعاد نقاله بادی برقی



ابعاد نقاله بادی تراکتوری

— جدول مشخصات فنی

مشخصات	
بیشترین بده هوا	$1700 \text{ m}^3/\text{hr}$
بیشترین سرعت هوا	25 m/s
دور پنکه	4100 rpm
مصرف برق (نوع برقی)	41 amps
وزن (نوع برقی)	480 kg
توان مورد نیاز PTO (نوع تراکتوری)	35 hp
وزن (نوع تراکتوری)	350 kg

— جدول ظرفیت براساس طول لوله‌های انتقال (فاصله جابه‌جایی مواد)

طول لوله (m)	۱۰	۲۰	۴۰	۶۰	۸۰	۱۰۰
ظرفیت (ton/hr)	۲۰	۱۷	۱۳	۱۱	۹	۸

واژه‌نامه فارسی – انگلیسی

ا آ

cyclone	تمیزکننده سیکلنی	drinker	آب خوری – آبشخور
	تنظیم‌کننده کشیدگی تسمه نقاله	nipple drinker	آب خوری قطره‌ای
belt tension adjuster		hanging drinker	آب خوری مخروطی آویز
conveyor dryer	تونل خشک‌کن	coupling	اتصال مستقیم – کوپل
ventilation	تهویه	feeder	آخور
alley scraper	تیغه جمع‌آوری فضولات	grinder	آسیا
		mill	آسیای چکشی
		plate mill	آسیای سنگی
		nozzle	افشانک

ج

hatcher	جوجه درآر (هچر)
setter	جوجه‌گذار (ستر)

چ

pulley	چرخ تسمه
sprocket	چرخ زنجیر

خ

milk claw	خرچنگی
cluster	خوشه شیر دوشی

د

data	داده
feeder	دان خوری

ب

conveyor tube	بدنه نقاله مارپیچی
---------------	--------------------

پ

feather picker	برکن
flight	بره نقاله زنجیری
fan	پنکه
bucket	پیااله

ت

	تجهیزات سردکننده شیر
milk cooling equipments	
belt	تسمه نقاله

	ظ	ظرفیت	دان خوری خودکار زنجیری	chain feeder system	
capacity	غ		دان خوری خودکار ماریچی		
			auger feeder system		
sieve screen		غربال	out let		دریچه خروجی
flat idler		غلtek صاف	rotary valve		دریچه گردان
return pulley		غلtek متحرک	in let		دریچه ورودی
drive pulley		غلtek محرک			دستگاه بوجاری استوانه حفره دار
return idler		غلtek هرزگرد تحتانی	indented cylinder separator		
carrying idler		غلtek هرزگرد فوقانی			
	ف		ر		
pressure gauge		فشارسنج	regulator		رگولاتور
load cell		فشارسنج الکترونیکی			
fan-jet		فن جت	ز		
	ق		bend		زانویی
			chain		زنجیر
cage		قفس	س		
		قفسه های مخصوص شانه های تخم مرغ - راک	suction head		سر مکنده
trolley			three-way divertor		سه راهی
	ک		ش		
straw cutter		کاه خردکن	frame		شاسی
teat cup		کلاهک شیردوشی	tray		شانه تخم مرغ
heater		کوره هوای گرم	evaporator		شبکه های تبخیر
	ل				شیر سردکن بیدونی
pipe		لوله	in churn milking machine		

specification مشخصات
 electromotor-electric engine موتور الکتریکی
 roller table میز بازرسی غلتکی

ن

pulsator نبض زن
 indicator نشان‌گر
 conveyor نقاله
 pneumatic conveyor نقاله بادی
 bucket conveyor نقاله پیاله‌ای
 belt conveyor نقاله تسمه‌ای
 chain conveyor نقاله زنجیری
 auger conveyor نقاله مارپیچی
 debeaker نوک چین

و

milking unit واحد شیر دوشی
 condensing unit واحد کندانسور
 winch وینچ

هـ

agitator همزن
 regulator هنجاور
 suction fan هواکش

ی

bearing یاتاقان
 ball bearing یاتاقان ساچمه‌ای

م

brooder مادر مصنوعی
 auger مارپیچ
 standard flight مارپیچ با گام استاندارد
 double flight مارپیچ با گام دوبل
 single ribbon flight مارپیچ نواری
 seed cleaner ماشین بوجاری
 incubator ماشین جوجه‌کشی
 horizontal cutter feeder mixer ماشین خوراکده خرد کننده و مخلوط کن افقی
 vertical cutter feeder mixer ماشین خوراکده خرد کننده و مخلوط کن عمودی
 screen grader ماشین درجه‌بندی تسمه مشبک
 sieve grader ماشین درجه‌بندی غربالی
 roller grader ماشین درجه‌بندی غلتکی
 weight grader ماشین درجه‌بندی وزنی
 milking machine ماشین شیر دوش
 portable milking machine ماشین شیر دوش سیار
 washer dryer ماشین مرکب شست‌وشو و خشک‌کن محصولات کشاورزی
 draw bar مالبند
 power take-off shaft محور انتقال نیرو
 hopper مخزن (بذر)
 milk jar مخزن شیر در واحد شیر دوشی
 mixer مخلوط کن
 horizontal mixer مخلوط کن افقی
 vertical mixer مخلوط کن عمودی

واژه‌نامه انگلیسی – فارسی

A

agitator	همزن
alley scraper	تیغه جمع‌آوری فضولات
auger	مارپیچ
auger conveyor	نقاله مارپیچی
auger feeder system	دان‌خوری خودکار مارپیچی

B

ball bearing	یاتاقان ساچمه‌ای (بلبرینگ)
bearing	یاتاقان
belt	تسمه نقاله
belt conveyor	نقاله تسمه‌ای

belt tension adjuster	تنظیم‌کننده کشیدگی تسمه نقاله
bend	زانویی
brooder	مادر مصنوعی
bucket	پیااله
bucket conveyor	نقاله پیااله‌ای

C

cage	قفس
capacity	ظرفیت
carrying idler	غلنک‌های هرزگرد فوقانی

chain	زنجیر
chain conveyor	نقاله زنجیری
chain feeder system	دان‌خوری خودکار زنجیری

cluster	خوشه شیردوشی
condensing unit	واحد کندانسور
conveyor	نقاله
conveyor dryer	تونل خشک‌کن
conveyor tube	بدنه نقاله مارپیچی
coupling	اتصال مستقیم – کوپل
cyclone	تمیزکننده سیکلونی

D

data	داده
debeaker	نوک چین
double flight	مارپیچ با گام دابل
draw bar	مالبند
drinker	آبخوری – آب‌خور
drive pulley	غلنک محرک

E

electric engine	موتور الکتریکی
electro motor	الکتروموتور
evaporator	شبکه‌های تبخیر

F

fan	پنکه
fan-jet	فن جت
feather picker	پرکن
feeder	دان خوری - آخور
flat idler	غلنک صاف
flight	پره نقاله زنجیری
frame	شاسی

G

grinder	آسیا
---------	------

H

hatcher	جوجه درآر (هچر)
hanging drinker	آبخوری مخروطی آویز
heater	کوره هوای گرم
hopper	مخزن (بذر)
horizontal cutter feeder mixer	ماشین خوراکده خرد و مخلوط کن افقی
horizontal mixer	مخلوط کن افقی

I

in churn milking machine	شیرسردکن بیدونی
incubator	ماشین جوجه کشی
indented cylinder separator	

دستگاه بوجاری استوانه حفره دار

indicator	نشان گر
inlet	دریچه ورودی

L

load call	فشارسنج الکترونیکی
-----------	--------------------

M

milk claw	خرچنگی
milk cooling equipments	تجهیزات سردکننده شیر
milk jar	مخزن شیر در واحد شیردوشی
milking machine	ماشین شیردوشی
milking unit	واحد شیردوشی
mill	آسیای چکشی
mixer	مخلوط کن

N

nipple drinker	آبخوری قطره ای
nozzle	افشانک

O

out let	دریچه خروجی
---------	-------------

P

pipe	لوله
------	------

plate mill آسیای سنگی
pneumatic conveyor نقاله بادی
portable milking machine ماشین شیر دوش سیار

power take-off shaft محور انتقال نیرو
pressure gauge فشارسنج
pulsator نبض زن

R

regulator هنجاور - رگولاتور
return idler غلتک هرزگرد تحتانی
return pulley غلتک متحرک
roller grader ماشین درجه بندی غلتکی
roller table میز بازرسی غلتکی
rotary valve دریچه گردان

S

screen grader ماشین درجه بندی تسمه مشبک
seed cleaner ماشین بوجاری
setter جوجه گذار (ستر)
sieve grader ماشین درجه بندی غربالی
sieve screen غربال
single ribbon flight ماریچ نواری
specification مشخصات
sprocket چرخ زنجیر

standard flight ماریچ با گام استاندارد
straw cutter کاه خردکن
suction fan هواکش
suction head سر مکنده

T

teat cup کلاهک شیردوشی
three-way divertor سه راهی
tray شانه تخم مرغ
trolley

قفسه های مخصوص شانه های تخم مرغ - راک

V

ventilation تهویه
vertical cutter feeder mixer ماشین خوراکده خرد و مخلوط کن عمودی
vertical mixer مخلوط کن عمودی

W

washer dryer ماشین مرکب شست و شو و خشک کن محصولات کشاورزی
weight grader ماشین درجه بندی وزنی
winch وینچ